

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-219660

(43)Date of publication of application : 08.08.2000

(51)Int.Cl.

C07C211/54  
G03G 5/06

(21)Application number : 11-023261

(71)Applicant : KYOCERA MITA CORP

(22)Date of filing : 29.01.1999

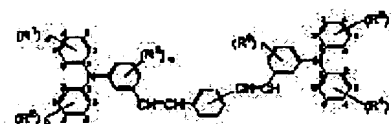
(72)Inventor : WATANABE MASATADA  
KAWAGUCHI HIROBUMI

(54) STILBEME DERIVATIVE AND ELECTROPHOTOGRAPHIC PHOTORECEPTOR USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the subject new compound comprising a specific stilbene derivative, having excellent compatibility with a binder resin, useful as a charge transporting agent for electrophotographic photoreceptor.

SOLUTION: This compound is shown by formula I [R1 to R6 are each a (substituted) alkyl or the like; (a) to (d) are each 0-5; and (e) and (f) are each 0-4] such as a compound of formula II. The compound of formula I is obtained by reacting a formylated derivative of triphenylamine with a bisphosphoric ester derivative in an anhydrous solvent (e.g. diethyl ether) in the presence of a base (e.g. sodium methoxide) at -10 to 25° C for 3-12 hours. The amount of the base used is 2-2.5 times as much as the molar amount of the bisphosphoric ester derivative and the amount of the formyl derivative of triphenylamine is preferably 1.95-2.05 times. The formyl derivative of triphenylamine is obtained by reacting a 3-aminobenzonitrile derivative with an iodobenzene derivative to give a triphenylamine derivative and reducing the nitrile of a cyano derivative of the compound into an aldehyde.



I



II

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3619696

[Date of registration] 19.11.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-219660

(P2000-219660A)

(43) 公開日 平成12年8月8日(2000.8.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
C 0 7 C 211/54		C 0 7 C 211/54	2 H 0 6 8
G 0 3 G 5/06	3 1 3	G 0 3 G 5/06	3 1 3 4 H 0 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 57 頁)

(21) 出願番号 特願平11-23261

(22) 出願日 平成11年1月29日(1999.1.29)

(71) 出願人 000006150

京セラミタ株式会社

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

(72) 発明者 渡辺 征正

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(72) 発明者 川口 博文

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(74) 代理人 100075155

弁理士 亀井 弘勝 (外2名)

Fターム(参考) 2H068 AA20 AA21 AA31 BA13 FA30

4H006 AA01 AA03 AB76 AC22 AC24

AC45 BJ50 BU46 FC52 FC72

(54) 【発明の名称】 スチルベン誘導体およびそれを用いた電子写真感光体

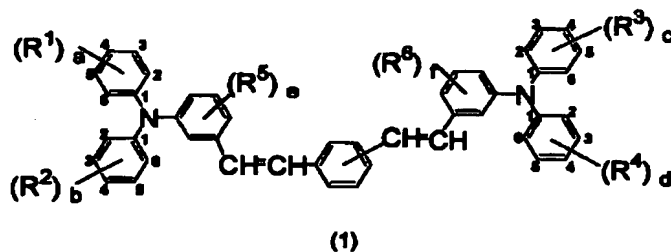
(57) 【要約】

【課題】 ホール注入性およびバインダー樹脂への溶解性に優れ、かつ高い感度を有するスチルベン誘導体と、それを用いた電子写真感光体とを提供することである。

【解決手段】 スチルベン誘導体は、下記一般式(1)で表

されるものである。また電子感光体は、導電性基体上に感光層を設けたものであって、前記感光層がスチルベン誘導体(1)を含有する。

【化1】



(式中、R<sup>1</sup> ~ R<sup>6</sup> は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアルコキシ基等を示す。a ~

dは0~5、e~fは0~4の整数を示す。)

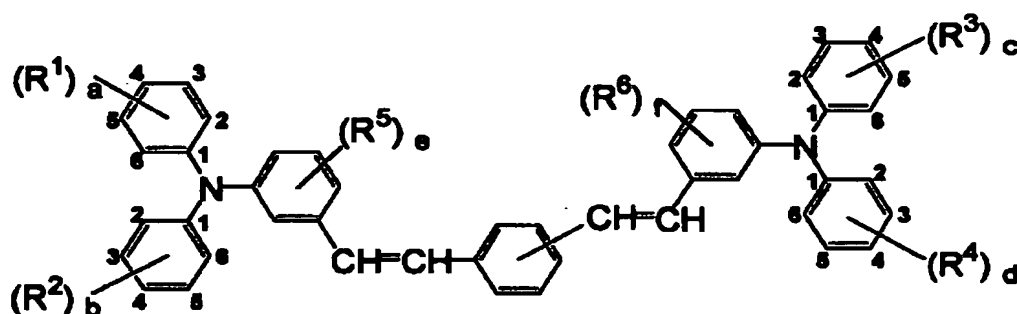
(2)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一般式 (1) :

\* 【化 1】

\*



(1)

(式中、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup> および R<sup>6</sup> は同一または異なって、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアリール基、置換基を有してもよいアラール基または置換基を有してもよいアルコキシ基を示す。a、b、c および d は同一または異なって 0 ~ 5 の整数を示し、e および f は同一または異なって 0 ~ 4 の整数を示す。なお、a、b、c、d、e または f が 2 以上のとき、各 R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup> または R<sup>6</sup> は異なってもよい。) で表されるスチルベン誘導体。

【請求項 2】 前記一般式 (1) 中の R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup> および R<sup>4</sup> が同一の基で、かつ R<sup>5</sup> と R<sup>6</sup> とが同一の基である請求項 1 記載のスチルベン誘導体。

【請求項 3】 導電性基体上に感光層を設けた電子写真感光体であって、前記感光層が、請求項 1 または 2 に記載の一般式 (1) で表されるスチルベン誘導体を含有することを特徴とする電子写真感光体。

【請求項 4】 前記感光層が、請求項 1 または 2 に記載の一般式 (1) で表されるスチルベン誘導体とともに、電荷発生剤と電子輸送剤とを含有した単層型の感光層である請求項 3 記載の電子写真感光体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、優れた電荷輸送能を有するスチルベン誘導体と、上記スチルベン誘導体を含有し、静電式複写機、ファクシミリ、レーザービームプリンタ等の画像形成装置に用いられる電子写真感光体とに関する。

【0002】

【従来の技術】 上記画像形成装置においては、当該装置に用いられる光源の波長領域に感度を有する種々の有機感光体が使用されている。この有機感光体は、従来の無機感光体に比べて製造が容易であり、電荷輸送剤、電荷発生剤、結着樹脂等の感光体材料の選択肢が多様で、機能設計の自由度が高いという利点を有することから、近年、広く用いられている。

【0003】 有機感光体には、電荷輸送剤を電荷発生剤

とともに同一の感光層中に分散させた単層型感光体と、電荷発生剤を含有する電荷発生層と電荷輸送剤を含有する電荷輸送層とを積層した積層型感光体とがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記有機感光体に使用される電荷輸送剤として、特開昭 50-31773 号公報および特開平 7-244389 号公報にはスチルベン誘導体が開示されている。しかしながら、上記公報に開示されているスチルベン誘導体は、一般にバインダー樹脂との相溶性が乏しく、感光層中に均一に分散されず、電荷移動が生じにくい。そのため、前記スチルベン誘導体自体は高い電荷移動度を有しているが、これを電荷輸送剤として感光体に使用した際には、その特性が十分に発揮できず、感光体の残留電位が高くなり、光感度が不十分になる。

【0005】 また上記公報に開示のスチルベン誘導体

は、電荷発生剤からの電荷（正孔、ホール）注入性が不十分なため、電荷発生剤に電荷（ホール）が残存させる状態を形成しやすい。そのため、これらのスチルベン誘導体を電荷輸送剤として感光体に使用した際には、ホールが空間電荷として感光体中に残存し、帯電性に悪影響を及ぼし、繰り返し特性を悪くするおそれがある。

【0006】 そこで、本発明の目的は、上記技術的な問題を解決し、電子写真感光体の電荷輸送剤として好適な新規なスチルベン誘導体を提供することである。また、本発明の他の目的は、従来に比べて感度が向上した電子写真感光体を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、上記課題を解決するために研究を重ねていくなかで、下記一般式 (1) で表されるスチルベン誘導体は、従来のスチルベン誘導体よりもバインダー樹脂との相溶性およびホール注入性に優れ、かつ電荷移動度が大きいという新たな事実を見出し、本発明を完成するに至った。

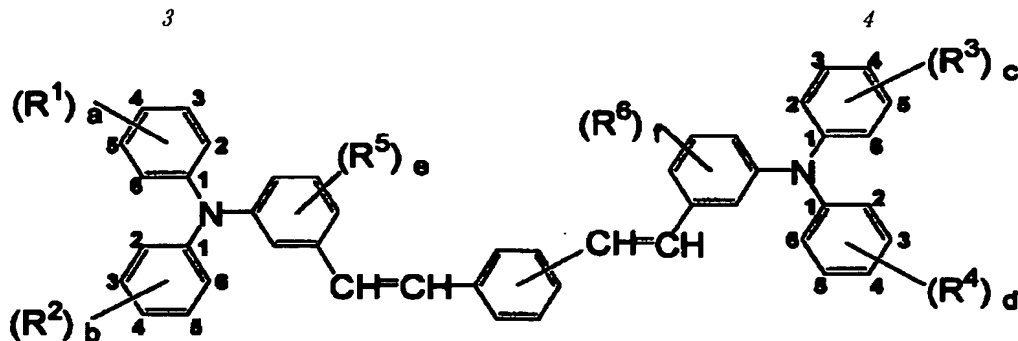
【0008】 一般式 (1) :

【0009】

【化 2】

50

(3)



(1)

【0010】(式中、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$  および  $R^6$  は同一または異なって、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアリール基、置換基を有してもよいアラルキル基または置換基を有してもよいアルコキシ基を示す。a、b、c および d は同一または異なって0～5の整数を示し、e および f は同一または異なって0～4の整数を示す。なお、a、b、c、d、e または f が2以上のとき、各  $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$  または  $R^6$  は異なってもよい。)

【0011】本発明のスチルベン誘導体(1)は、上記特開平7-244389号公報および特開昭50-31773号公報に全く開示されていない化合物であると共に、前記公報に具体的に開示された化合物よりもバインダー樹脂との相溶性が高く、ホール注入性に優れるとともに、高い電荷移動度を有するものである。従って、かかるスチルベン誘導体(1)を電子写真感光体における電荷(正孔)輸送剤として使用することにより、高感度の電子写真感光体を得ることができる。

【0012】また、本発明の電子写真感光体は、導電性基体上に感光層を設けた電子写真感光体であって、前記感光層が、上記一般式(1)で表されるスチルベン誘導体を含有することを特徴とする。本発明の電子写真感光体は、上記一般式(1)で表されるスチルベン誘導体を感光層中に含有することから、電荷発生剤で発生した電荷

(正孔)を輸送する速度が速く、すなわち電荷移動度が大きく、帯電および露光時の光感度が優れている。その結果、本発明の電子写真感光体によれば、従来のスチルベン誘導体を正孔輸送剤として使用したときよりも、高い感度が得られる。

【0013】前記感光層は、上記一般式(1)で表されるスチルベン誘導体と共に、電荷発生剤と電子輸送剤とを含有した単層型の感光層であるのが好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】まず、本発明のスチルベン誘導体(1)について詳細に説明する。上記一般式(1)中、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$  および  $R^6$  に相当するアルキル基としては、例えばメチル、エチル、n-プロピル、イソプロピル、n-ブチル、イソブチル、s-ブチル、t-ブチル、ペンチル、イソペンチル、ネオペンチ

ル、ヘキシル等の炭素数が1～6のアルキル基があげられる。中でも、メチル、エチル、n-プロピル、イソプロピル、n-ブチル、イソブチル、s-ブチル、t-ブチルなどの炭素数1～4のアルキル基が好ましい。

【0015】また、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$  および  $R^6$  に相当するアルキル基は置換基を有していてもよく、具体的にはヒドロキシアルキル基、アルコキシアルキル基、モノアルキルアミノアルキル基、ジアルキルアミノアルキル基、ハロゲン置換アルキル基、アルコシカルボニルアルキル基、カルボキシアルキル基、アルカノイルオキシアルキル基、アミノアルキル基などがあげられる。

【0016】とりわけ本発明のスチルベン誘導体(1)においては、電荷移動度を高めるという観点から、置換基としてアルコキシ基、モノアルキルアミノ基、アミノ基、ジアルキルアミノ基などの電子供与性基を有するアルキル基が好ましい。上記ヒドロキシアルキル基としては、例えばヒドロキシメチル、2-ヒドロキシエチル、1,1-ジメチル-2-ヒドロキシエチル、3-ヒドロキシプロピル、4-ヒドロキシブチル、2-ヒドロキシブチル、1-ヒドロキシペンチル、6-ヒドロキシヘキシルなどの、アルキル部分の炭素数が1～6のヒドロキシアルキル基があげられる。

【0017】上記アルコキシアルキル基としては、例えばメトキシメチル、メトキシエチル、メトキシブチル、エトキシヘキシル、エトキシメチル、ブトキシエチル、t-ブトキシヘキシル、ヘキシルオキシメチルなどの、アルキル部分およびアルコキシ部分の炭素数がいずれも1～6であるアルコキシアルキル基があげられる。上記モノアルキルアミノアルキル基としては、例えばメチルアミノメチル、エチルアミノメチル、ヘキシルアミノメチル、エチルアミノエチル、ヘキシルアミノエチル、メチルアミノプロピル、ブチルアミノプロピル、メチルアミノブチル、エチルアミノブチル、ヘキシルアミノブチル、メチルアミノヘキシル、エチルアミノヘキシル、ブチルアミノヘキシル、ヘキシルアミノヘキシルなどの、アルキル部分の炭素数が1～6であるアルキルアミノアルキル基があげられる。

【0018】上記ジアルキルアミノアルキル基として

(4)

5

は、例えばジメチルアミノメチル、ジエチルアミノメチル、ジヘキシルアミノメチル、ジエチルアミノエチル、ジヘキシルアミノエチル、ジメチルアミノプロピル、ジブチルアミノプロピル、ジメチルアミノブチル、ジエチルアミノブチル、ジヘキシルアミノブチル、ジメチルアミノヘキシル、ジエチルアミノヘキシル、ジブチルアミノヘキシル、ジヘキシルアミノヘキシルなどの、アルキル部分の炭素数が1～6であるジアルキルアミノアルキル基があげられる。

【0019】上記アルコキシカルボニルアルキル基としては、例えばメトキシカルボニルメチル、メトキシカルボニルエチル、メトキシカルボニルヘキシル、エトキシカルボニルメチル、エトキシカルボニルエチル、プロポキシカルボニルメチル、イソプロポキシカルボニルメチル、ブトキシカルボニルメチル、ペンチルオキシカルボニルメチル、ヘキシルカルボニルメチル、ヘキシルカルボニルブチル、ヘキシルカルボニルヘキシルなどの、アルキル部分およびアルコキシ部分のいずれも炭素数が1～6であるアルコキシカルボニルアルキル基があげられる。

【0020】上記カルボキシアルキル基としては、例えばカルボキシメチル、カルボキシエチル、カルボキシブチル、カルボキシヘキシル、1-メチル-2-カルボキシエチルなどの、アルキル部分の炭素数が1～6であるカルボキシアルキル基があげられる。上記ハロゲン置換アルキル基としては、例えばモノクロルメチル、モノプロモメチル、モノヨードメチル、モノフルオロメチル、ジクロルメチル、ジプロモメチル、ジヨードメチル、ジフルオロメチル、トリクロルメチル、トリプロモメチル、トリヨードメチル、トリフルオロメチル、モノクロルエチル、モノプロモエチル、モノヨードエチル、モノフルオロエチル、ジプロモブチル、ジヨードブチル、ジフルオロブチル、クロルヘキシル、プロモヘキシル、ヨードヘキシル、フルオロヘキシルなどの、1～3個のハロゲン原子が置換された炭素数1～6のアルキル基があげられる。

【0021】アルカノイルオキシアルキル基としては、アセトキシメチル、2-アセトキシエチル、プロピオニルオキシメチル、1-ヘキサノイルオキシ-2-メチル

6

ペンチルなどの、炭素数2～6のアルカノイル部分と、炭素数1～6のアルキル部分とを有するアルカノイルオキシ基があげられる。上記アミノアルキル基としては、例えばアミノメチル、アミノエチル、アミノプロピル、アミノブチル、アミノヘキシルなどの、アルキル部分の炭素数が1～6であるアミノアルキル基があげられる。

【0022】 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$  および  $R^6$  に相当するアルコキシ基としては、例えばメトキシ、エトキシ、プロポキシ、イソプロポキシ、ブトキシ、 $t$ -ブトキシ、ペンチルオキシ、ヘキシルオキシ等の炭素数が1～6のアルコキシ基があげられる。また、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$  および  $R^6$  に相当するアルコキシ基は置換基を有してもよく、その置換基としては、ハロゲン原子、アミノ基、ヒドロキシル基、カルボキシル基、アルカノイルオキシ基などの、前述のアルキル基と同様の置換基があげられる。 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$  および  $R^6$  に相当するアリール基としては、例えばフェニル、ナフチル、アントリル、フェナントリルなどの基があげられる。

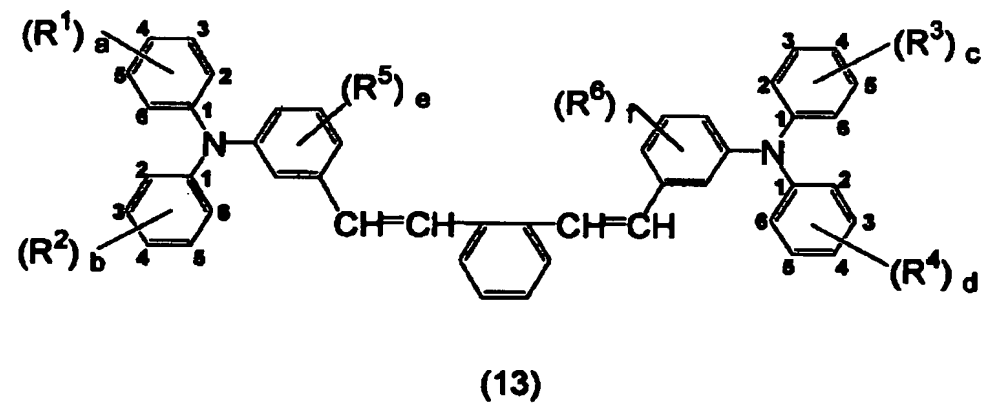
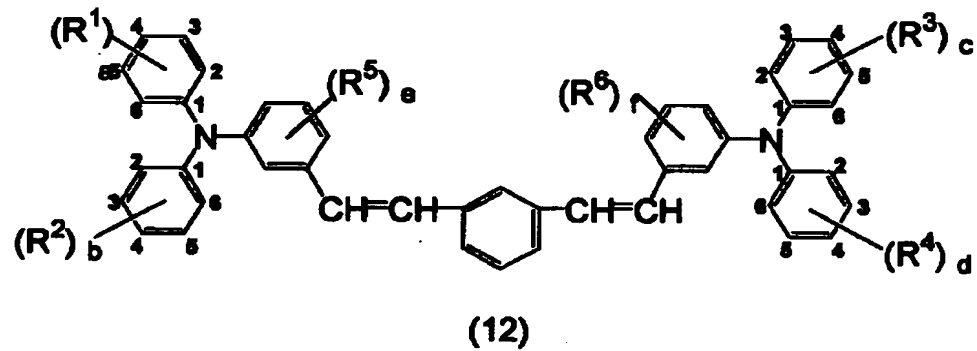
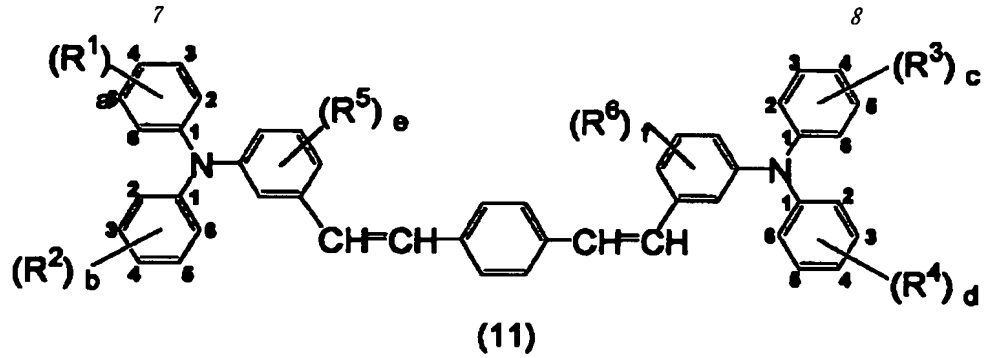
20 【0023】また $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$  および  $R^6$  に相当するアラルキル基としては、例えばベンジル、1-フェニルエチル、3-フェニルプロピル、4-フェニルブチル、5-フェニルペンチル、6-フェニルヘキシルなどのアルキル部分の炭素数が1～6であるアラルキル基があげられる。上記アリール基およびアラルキル基は置換基を有していてもよく、かかる置換基としては、例えばハロゲン原子、アミノ基、ヒドロキシル基、エステル化されていてもよいカルボキシル基、シアノ基などの他、前述と同様の炭素数1～6の置換基を有してもよいアルキル基や炭素数1～6の置換基を有してもよいアルコキシ基などがあげられる。なお、これらの置換基の置換位置については特に限定されない。

30 【0024】本発明のスチルベン誘導体(1)には中心ベンゼン環への置換位置の違いによって種々のスチルベン誘導体が含まれるが、とりわけ下記の一般式(11)～(13)で表されるスチルベン誘導体が好適に用いられる。

【0025】

【化3】

(5)



【0026】（式中、 $R^1 \sim R^6$  および  $a \sim f$  は前記と同じである。）

上記スチルベン誘導体(11)～(13)の具体例としては次のとおりである。なお、各式中、Meはメチル基、Etはエチル基、i-Prはイソプロピル基、t-Buはt-

ブチル基、MeOはメトキシ基、EtOはエトキシ基、Phはフェニル基、Bzlはベンジル基を示す。

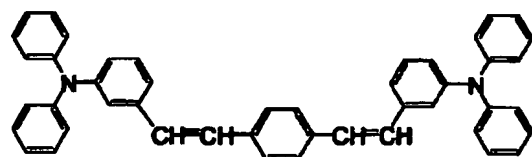
【0027】

【化4】

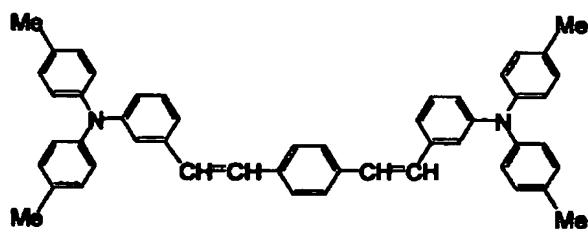
(6)

9

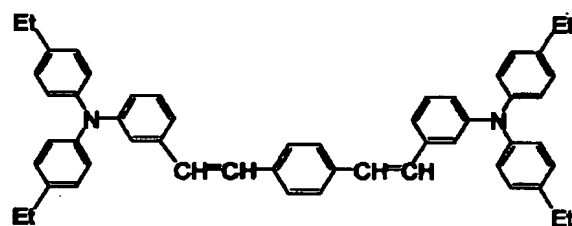
10



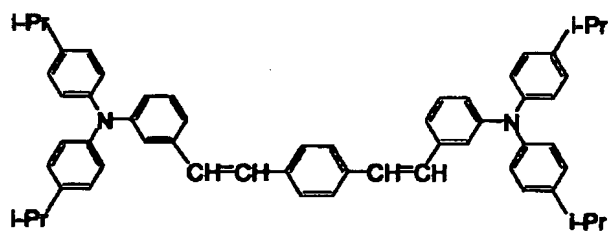
(11-1)



(11-2)



(11-3)



(11-4)

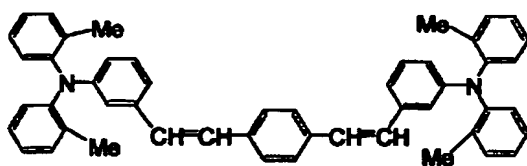
【0028】

【化5】



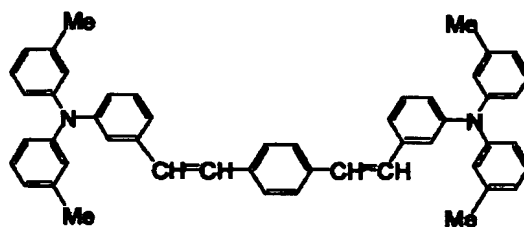
(7)

11

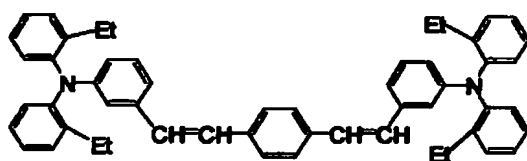


12

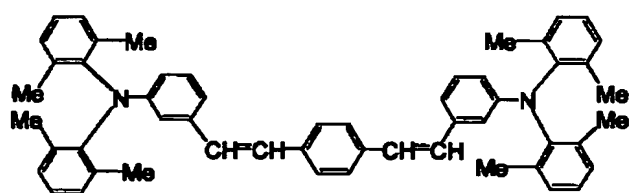
(11-5)



(11-6)



(11-7)



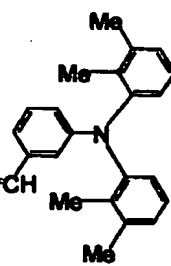
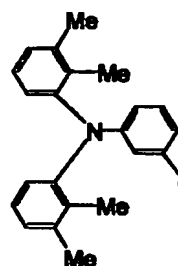
(11-8)

【0029】

【化6】

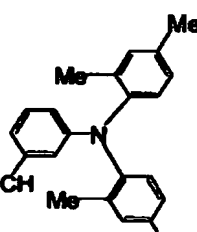
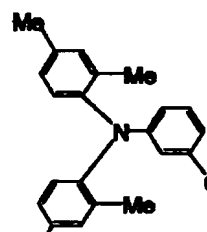
(8)

13

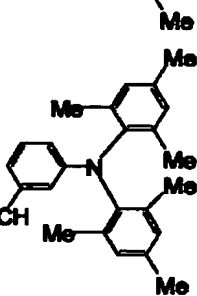
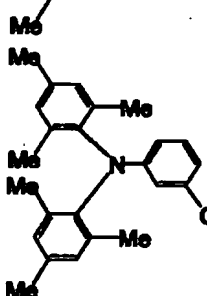


14

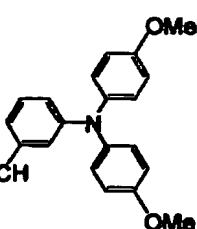
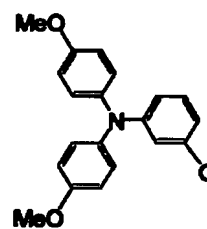
(11-9)



(11-10)



(11-11)

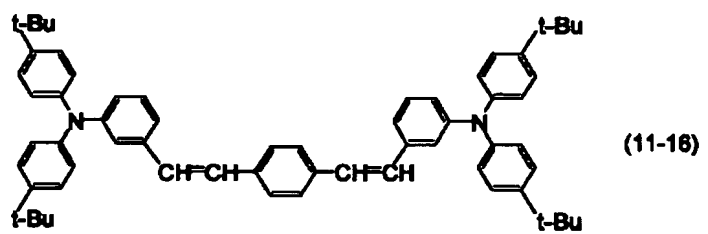
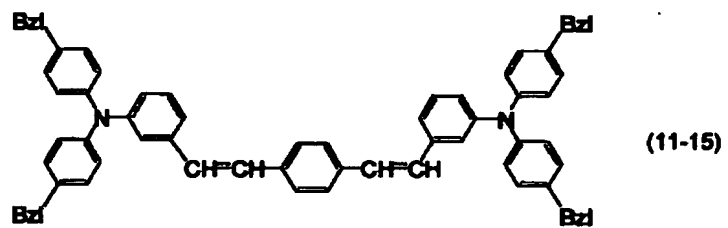
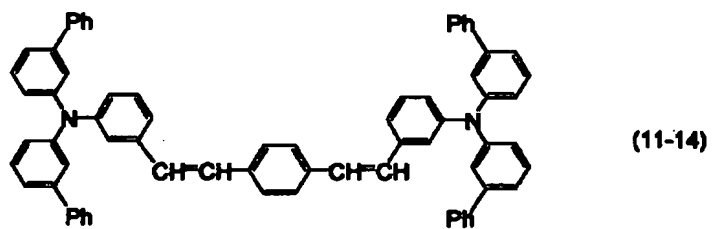
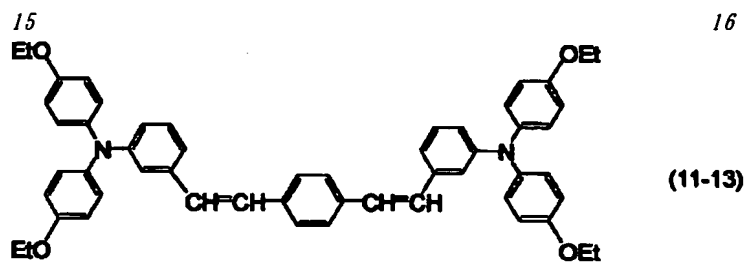


(11-12)

【0030】

【化7】

(9)

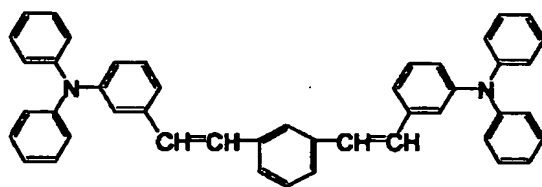


【0031】

30 【化8】

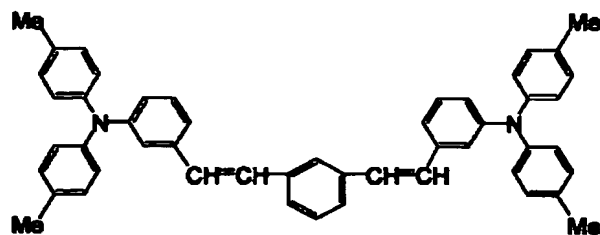
(10)

17

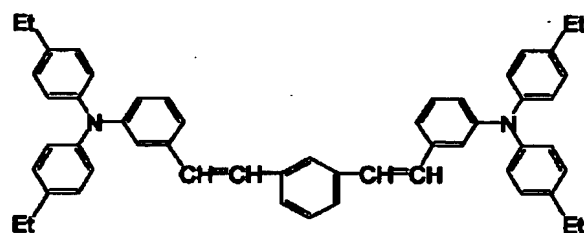


18

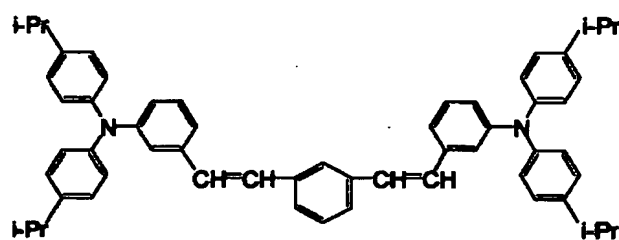
(12-1)



(12-2)



(12-3)



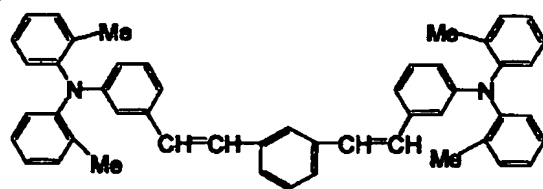
(12-4)

【0032】

【化9】

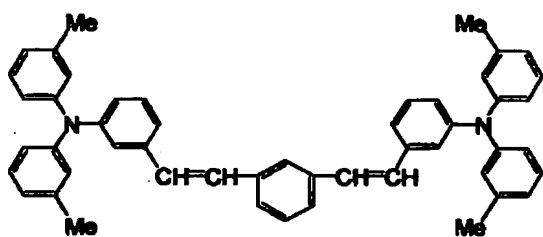
(11)

19

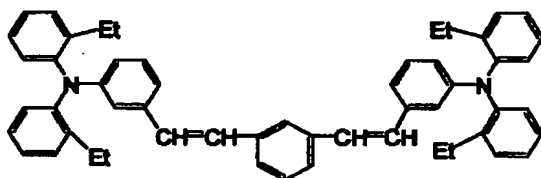


20

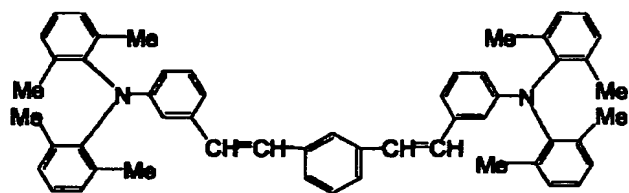
(12-5)



(12-6)



(12-7)



(12-8)

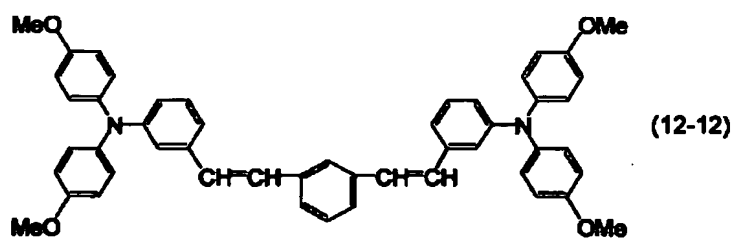
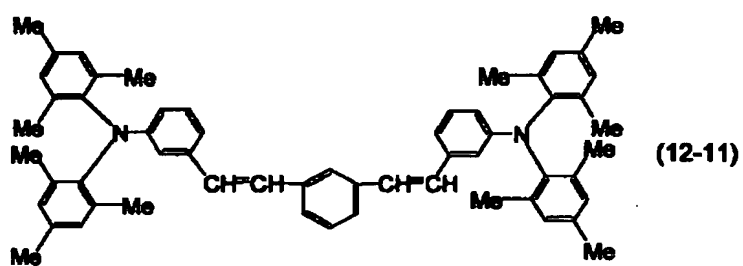
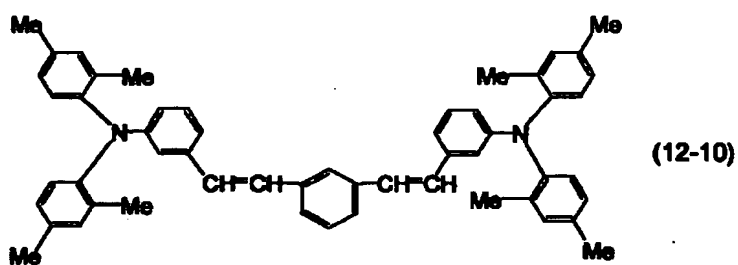
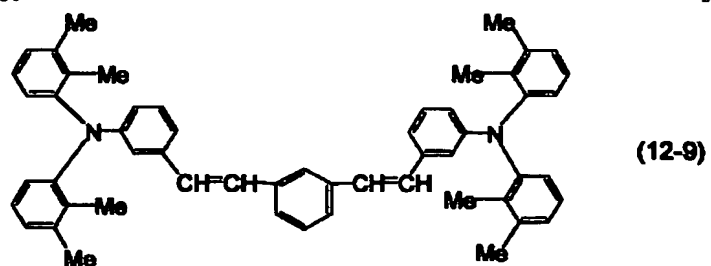
【0033】

30 【化10】

(12)

21

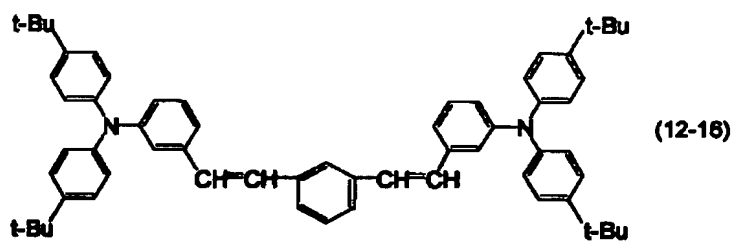
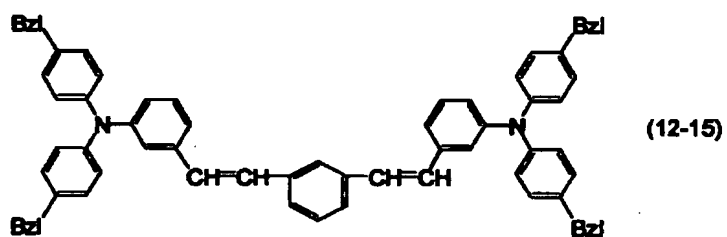
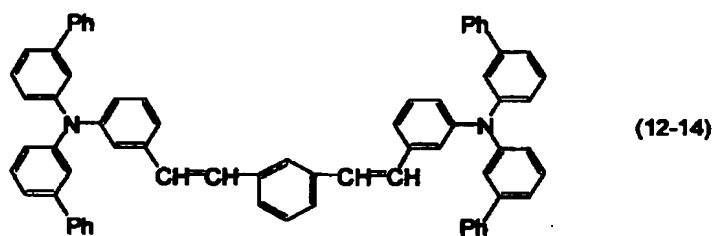
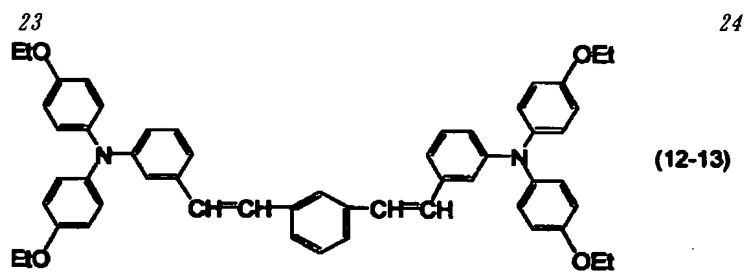
22



【0034】

【化11】

(13)



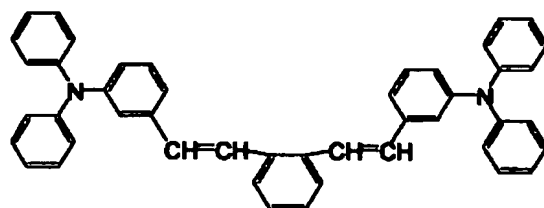
【0035】

【化12】

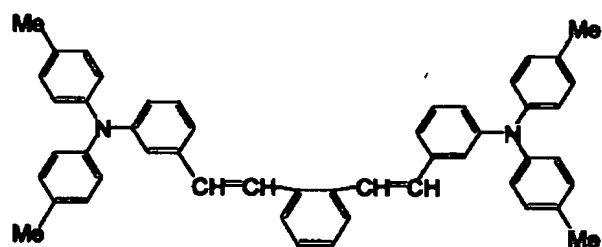
(14)

25

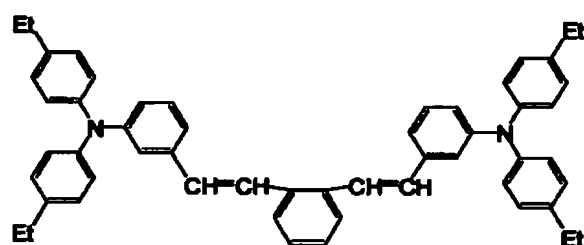
26



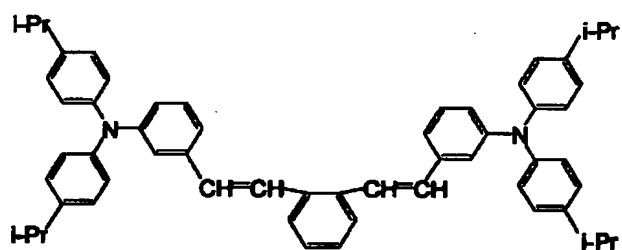
(13-1)



(13-2)



(13-3)



(13-4)

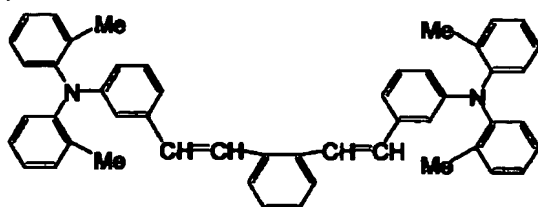
【0036】

【化13】



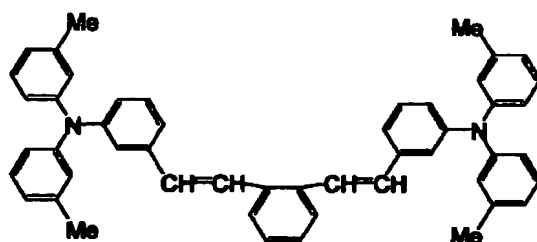
(15)

27

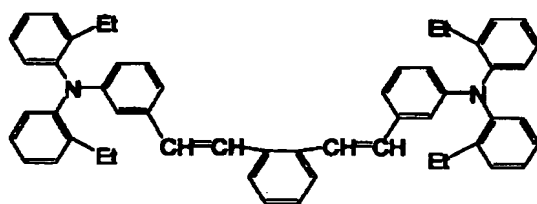


(13-5)

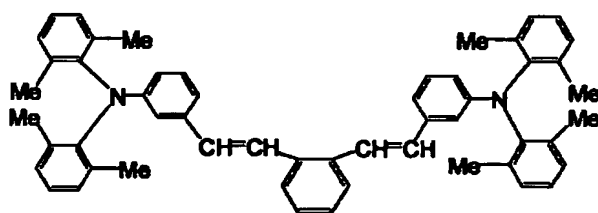
28



(13-8)



(13-7)



(13-8)

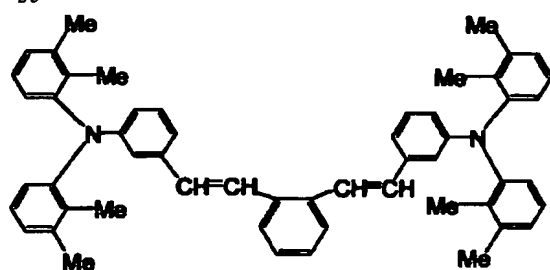
【0037】

30 【化14】

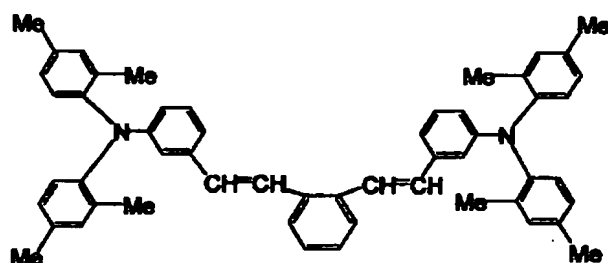
(16)

29

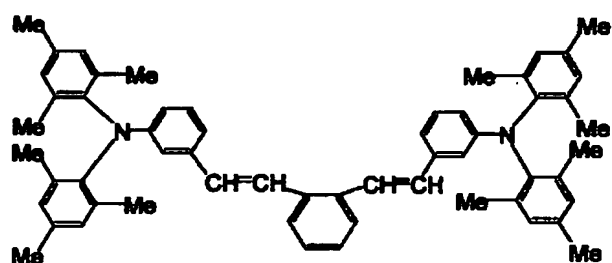
30



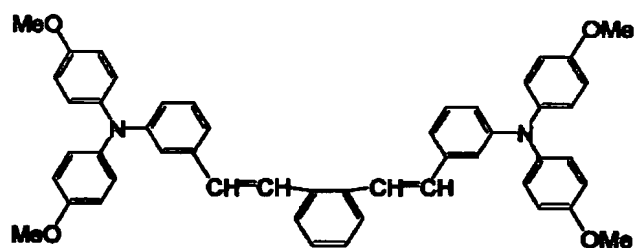
(13-9)



(13-10)



(13-11)

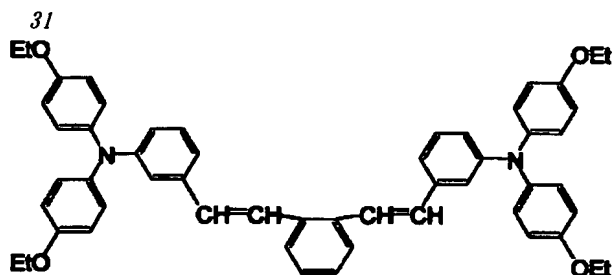


(13-12)

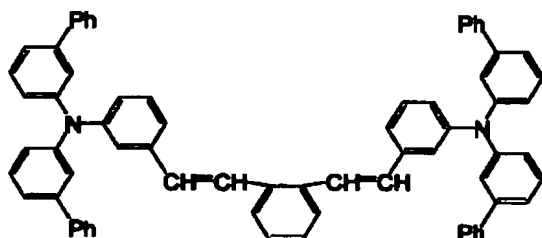
【0038】

【化15】

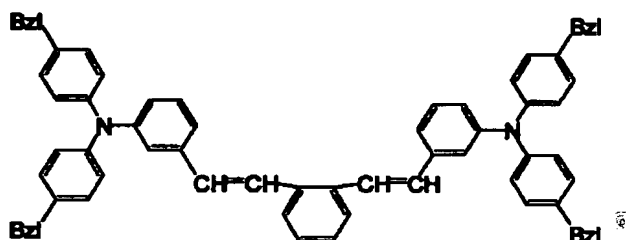
(17)



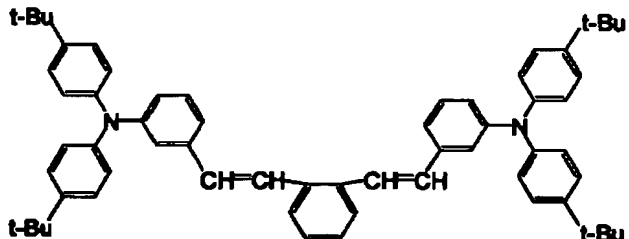
(13-13)



(13-14)



(13-15)



(13-16)

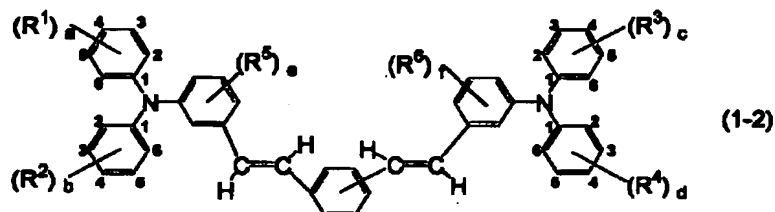
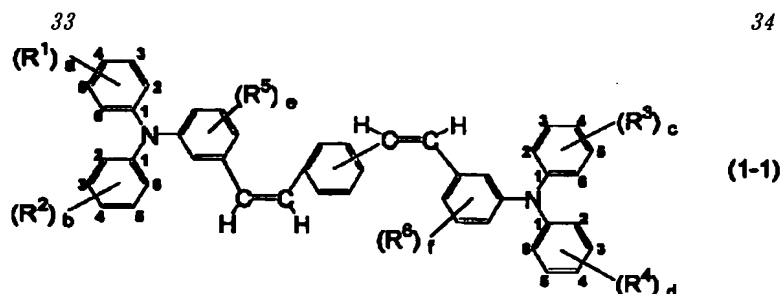
【0039】上記式(11-1)の Stilben 誘導体は、一般式(11)中の a ~ f が 0 でトリフェニルアミノ基に  $R^1 \sim R^6$  を有しない化合物である。また、式(12-1)および(13-1)で表される Stilben 誘導体も同様である。本発明の Stilben 誘導体(1)には、 $>C=C<$  に対する中心ベンゼン環と周辺置換基：トリフェニルアミンとの配置

の違いによって、下記一般式(1-1)で表されるシス (cis-) 異性体と、下記一般式(1-2)で表されるトランス (trans-) 異性体とが存在する。

【0040】

【化16】

(18)



【0041】（式中、R<sup>1</sup>～R<sup>6</sup> および a～f は前記と同じである。）

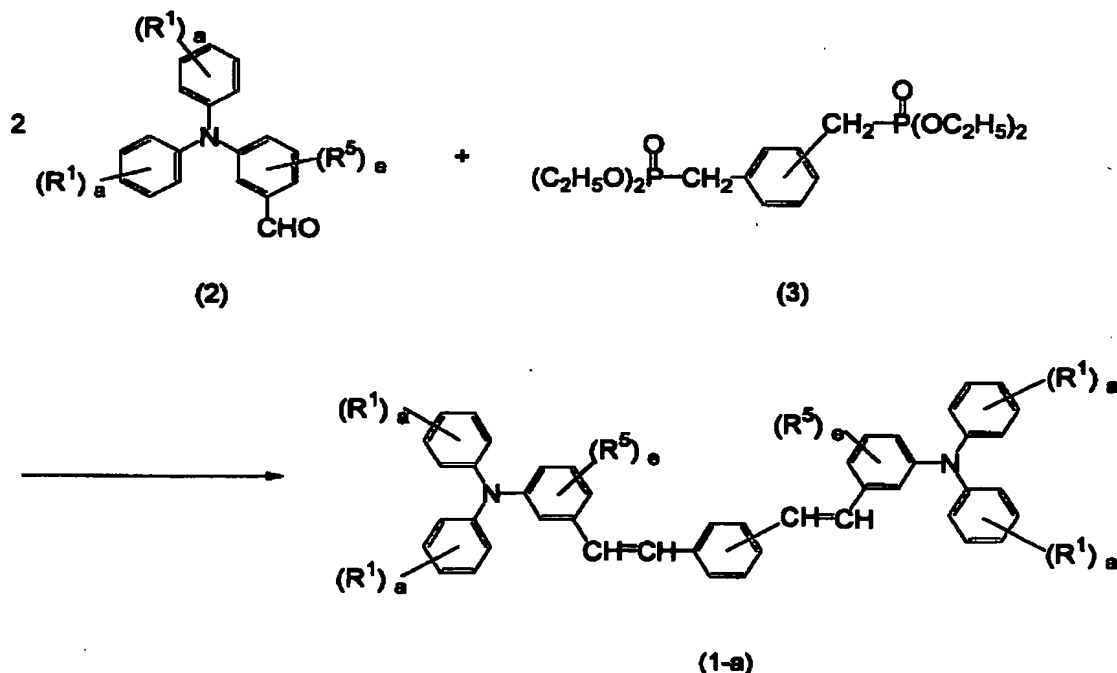
本発明の電子写真感光体には、trans-異性体(1-2)を使用するのが好ましい。本発明のスチルベン誘導体(1)の合成方法を、R<sup>1</sup>～R<sup>4</sup> が同一の基で、かつ R\*

\*5 と R<sup>6</sup> とが同一の基である場合を例にとって説明する。

【0042】反応式(1)：

【0043】

【化17】



【0044】（式中、R<sup>1</sup>、R<sup>5</sup>、a および e は前記と同じである。）

この反応は、一般式(2)で表されるトリフェニルアミンのホルミル体とビスリン酸エステル誘導体(3)とを適当な無水溶媒中、塩基の存在下で反応させることにより、一般式(1-a)で表される本発明のスチルベン誘導体を得るものである。上記反応に使用する溶媒としては、反応に影響を及ぼさないものであればよく、例えばジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエー

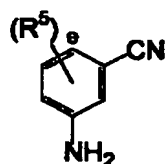
テル類；塩化メチレン、クロロホルム、ジクロロエタン等のハロゲン化炭化水素；ベンゼン、トルエン等の芳香族炭化水素があげられる。

【0045】上記塩基としては、ナトリウムメトキシドなどのナトリウムアルコキシド、水素化ナトリウムなどの金属水素化合物があげられる。ビスリン酸エステル誘導体(3)に対する塩基の使用量は、少なくとも2～4倍モル量、好ましくは2～2.5倍モル量である。化合物(2)の使用量は、ビスリン酸エステル誘導体(3)に対し

(19)

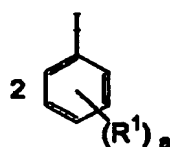
35

て1.8～2.5倍モル量、好ましくは1.95～2.05倍モル量である。反応は、通常-10～25℃で行われ、3～12時間程度で終了する。

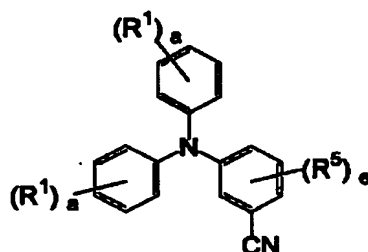


(4)

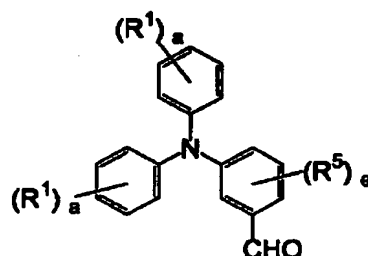
+



(80)



(5)



(2)

【0048】(式中、 $R^1$ 、 $R^5$ 、 $a$ および $e$ は前記と同じである。)

この反応は、3-アミノベンゾニトリル誘導体(4)とヨードベンゼン誘導体(80)とをニトロベンゼン中に加え、無水炭酸カリウム、銅等の触媒とともに反応させることにより、トリフェニルアミン誘導体(5)を得、ついで、このトリフェニルアミンのシアノ体(5)のニトリルを、ジイソブチルアルミニウムヒドライド(DIBAL)を用いてアルデヒドへ還元することにより、上記反応式(1)の出発原料であるトリフェニルアミンのホルミル体(2)を得るものである。

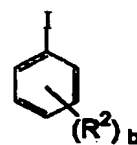
【0049】前記3-アミノベンゾニトリル誘導体(4)とヨードベンゼン(80)との使用割合は、モル比で1:1.7～3、好ましくは1:1.8～2.2である。反応は、通常160～220℃で行われ、4～30時間程度で終了する。

【0050】なお、基 $R^1$ と $R^2$ とが異なる基であるスチルベン誘導体は、3-アミノベンゾニトリル誘導体(4)に、ヨードベンゼン誘導体(80)と、 $R^2$ を有するヨードベンゼン誘導体(80y)：

\*【0046】反応式(II)：  
【0047】  
\*【化18】

36

【0051】  
【化19】

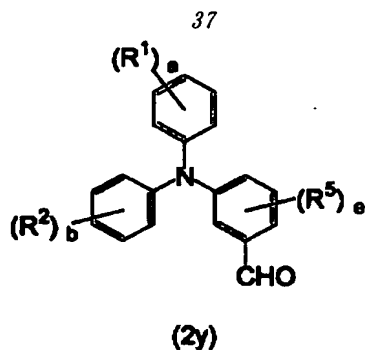


(80y)

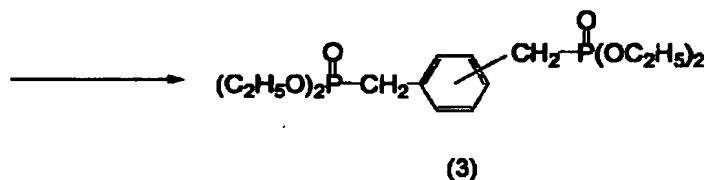
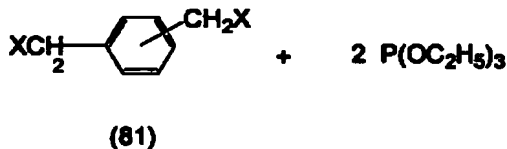
40 【0052】(式中、 $R^2$ および $b$ は前記と同じである。)とを反応させて、下記式(2y)：

【0053】  
【化20】

(20)



【0054】(式中、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^5$ 、 $a$ 、 $b$ および $e$ は前記と同じである。)  
で表されるトリフェニルアミンのホルミル体を得、これを前記反応式(I)と同様にして反応を行うことにより、\*



【0057】(式中、 $X$ はハロゲン原子である。)  
この反応は、 $\alpha$ 、 $\alpha'$ -ジハロゲノキシレン(81)に亜リン酸トリエステルを無溶媒または適当な溶媒中にて反応させることにより、上記反応式(I)の出発原料であるビスリン酸エステル誘導体(3)を得るものである。その際、第三級アミンを添加すると、反応系からハロゲン化アルキルが除去され、反応が促進する。

【0058】上記反応に使用する溶媒としては、反応に影響を及ぼさないものであればよく、例えばジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル類；塩化メチレン、クロロホルム、ジクロロエタン等のハロゲン化炭化水素；ベンゼン、トルエン等の芳香族炭化水素、ジメチルホルムアミドがあげられる。上記第三級アミンとしては、例えばトリエチルアミン、トリブチルアミン、ピリジン、4-(ジメチルアミノ)ピリジンなどがあげられる。

【0059】 $\alpha$ 、 $\alpha'$ -ジハロゲノキシレン(81)に対する亜リン酸トリエステルの使用量は、少なくとも2倍モ

38

\*合成することができる。また、本発明のスチルベン誘導体(1)において $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ または $R^6$ の少なくとも一つが置換基を有するアルキル基、例えば $R^1$ がヒドロキシアルキル基であるスチルベン誘導体(1-x)を合成する場合には、(1)ヒドロキシアルキル基を有するヨードベンゼン誘導体(80-x)を出発原料として用いてスチルベン誘導体(1-x)を合成してもよく、(2) $R^1$ がアルキル基であるスチルベン誘導体(1-xx)を合成した後、そのアルキル基を慣用の方法(例えば酸化など)によりヒドロキシアルキル基へと変換してスチルベン誘導体(1-x)を合成してもよい。

【0055】反応式(III)：

【0056】

【化21】

ル量、好ましくは2~2.4倍モル量である。反応は、通常、80~150℃で行われ、1~4時間程度で終了する。次に、スチルベン誘導体の合成において、基 $R^1$ (= $R^2$ )と、 $R^3$ (= $R^4$ )とが異なる基である場合には、上記ビスリン酸エステル誘導体(3)に代えてモノリン酸エステル誘導体を、順次、異なる基を有するトリフェニルアミンのホルミル体(2)に反応させることにより、合成される。

【0060】具体的には、下記反応式(IV)に示すように、まず、メチルベンジルハライド(82)に亜リン酸トリエステルを反応させてモノリン酸エステル(83)を得、ついで、これに上記トリフェニルアミンのホルミル体(2)を反応させてモノスチルベン誘導体(84)を得、さらにそれをハロゲン化した化合物(85)を得る。

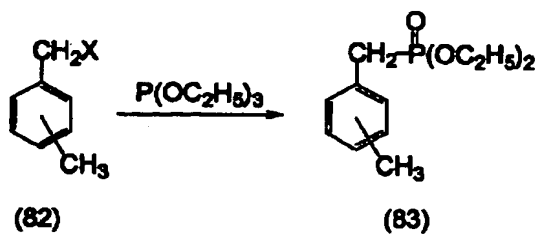
反応式(IV)：

【0061】

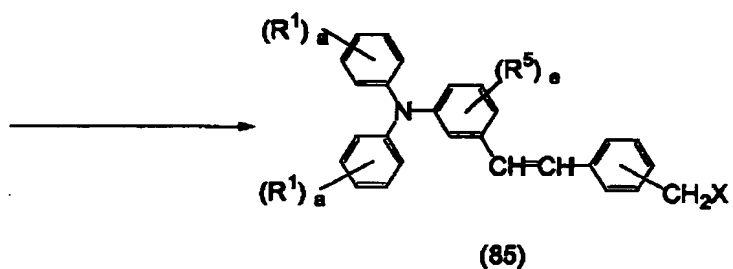
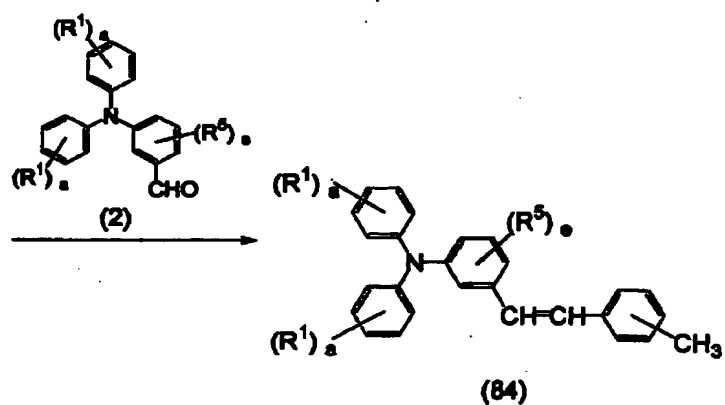
【化22】

(21)

39



40



【0062】(式中、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^5$ 、 $\text{X}$ 、 $a$  および  $e$  は前記と同じである。)

次いで、下記反応式(V) に示すように、上記化合物(85)に亜リン酸トリエステルを反応させて化合物(86)を得、これにトリフェニルアミンのホルミル体(2')を反応させ

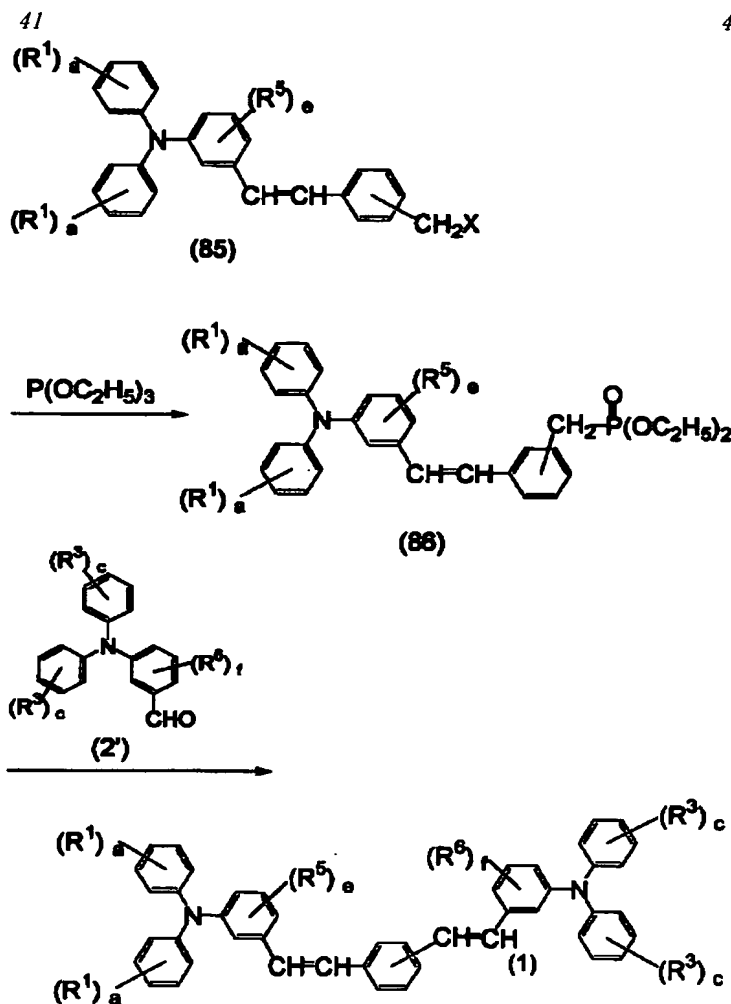
ることにより、スチルベン誘導体(1-b) が得られる。

30 反応式(V) :

【0063】

【化23】

(22)



【0064】(式中、 $R^1$ 、 $R^3$ 、 $R^5$ 、 $R^6$ 、 $X$ 、 $a$ 、 $c$ 、 $e$  および  $f$  は前記と同じである。)

上記一般式(1)で表されるスチルベン誘導体は、前述のように電荷移動度が大きく、すなわち高い正孔輸送能を有することから、電子写真感光体における正孔輸送剤として好適に使用されるほか、太陽電池、エレクトロルミネッセンス素子等の種々の分野での利用が可能である。

【0065】次に、本発明の電子写真感光体について詳細に説明する。本発明の電子写真感光体は、前記一般式(1)で表されるスチルベン誘導体を含有した感光層を、導電性基体上に設けたものである。感光体には、前述のように単層型と積層型とがあるが、本発明はこのいずれにも適用可能である。単層型感光体は、導電性基体上に単一の感光層を設けたものである。この感光層は、一般式(1)で表されるスチルベン誘導体(正孔輸送剤)、電荷発生剤、結着樹脂、さらに必要に応じて電子輸送剤を適当な溶媒に溶解または分散させ、得られた塗布液を導電性基体上に塗布し、乾燥させることで形成される。かかる単層型感光体は、単独の構成で正負いずれの帯電型にも適用可能であるとともに、層構成が簡単で生産性に優れている。

【0066】本発明の単層型電子写真感光体は、従来の

(1-b)

単層型電子写真感光体に比べて、感光体の残留電位が大きく低下しており、感度が向上している。一方、積層型感光体は、まず導電性基体上に、蒸着または塗布等の手段によって、電荷発生剤を含有する電荷発生層を形成し、次いでこの電荷発生層上に、一般式(1)で表されるスチルベン誘導体(正孔輸送剤)の少なくとも1種と結着樹脂とを含む塗布液を塗布し、乾燥させて電荷輸送層を形成することによって作製される。また、上記とは逆に、導電性基体上に電荷輸送層を形成し、その上に電荷発生層を形成してもよい。但し、電荷発生層は電荷輸送層に比べて膜厚がごく薄いため、その保護のためには、導電性基体上に電荷発生層を形成し、その上に電荷輸送層を形成するのが好ましい。

【0067】積層型感光体は、上記電荷発生層および電荷輸送層の形成順序と、電荷輸送層に使用する電荷輸送剤の種類によって、正負いずれの帯電型となるかが選択される。例えば、上記のように、導電性基体上に電荷発生層を形成し、その上に電荷輸送層を形成した場合において、電荷輸送層における電荷輸送剤として、本発明のスチルベン誘導体(1)のような正孔輸送剤を使用した場合には、感光体は負帯電型となる。

【0068】本発明の積層型電子写真感光体は、従来の



(23)

43

スチルベン誘導体を正孔輸送剤として使用した積層型電子写真感光体に比べて、感光体の残留電位が大きく低下しており、感度が向上している。前述のように、本発明の電子写真感光体は、単層型および積層型のいずれにも適用できるが、特に正負いずれの帯電型にも使用できること、構造が簡単で製造が容易であること、層を形成する際の被膜欠陥を抑制できること、層間の界面が少なく、光学的特性を向上できること等の観点から、単層型が好ましい。

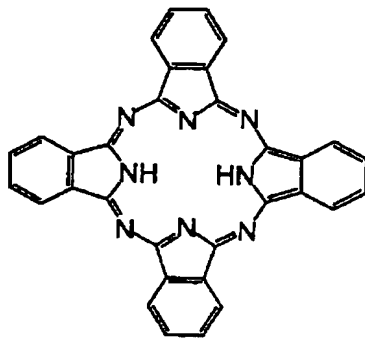
【0069】次に、本発明の電子写真感光体に用いられる種々の材料について説明する。

《電荷発生剤》本発明に用いられる電荷発生剤としては、例えば下記的一般式(CG1)～(CG12)で表される化合物があげられる。

(CG1) 無金属フタロシアニン

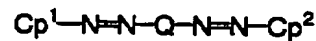
【0070】

【化24】



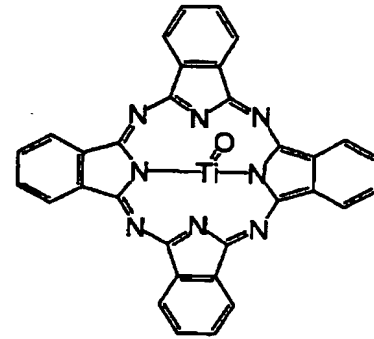
(CG1)

【0071】(CG2) オキソチタニルフタロシアニン \* 30



\* 【0072】

【化25】

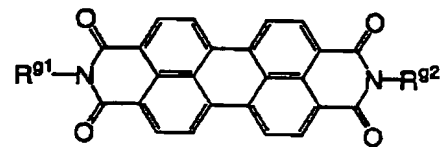


(CG2)

【0073】(CG3) ペリレン顔料

【0074】

【化26】



(CG3)

【0075】(式中、R<sup>g1</sup>およびR<sup>g2</sup>は同一または異なって、炭素数が18以下の置換または未置換のアルキル基、シクロアルキル基、アリール基、アルカノイル基またはアラルキル基を示す。)

(CG4) ビスアゾ顔料

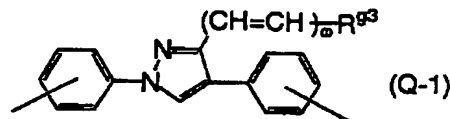
【0076】

【化27】

(CG4)

【0077】(式中、Cp<sup>1</sup>およびCp<sup>2</sup>は同一または異なってカップラー残基を示し、Qは次式： ※ 【0078】

※ 【化28】



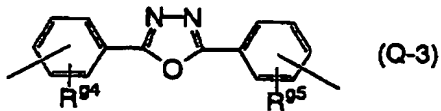
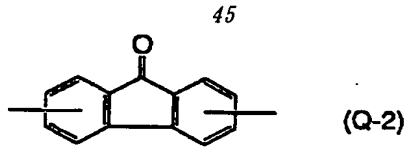
(Q-1)

【0079】(式中、R<sup>g3</sup>は水素原子、アルキル基、アリール基または複素環式基を示し、アルキル基、アリール基または複素環式基は置換基を有していてもよい。ωは0または1を示す。)

【0080】

【化29】

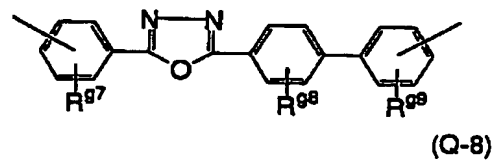
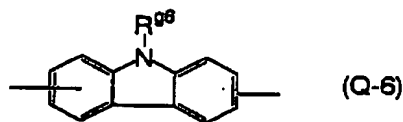
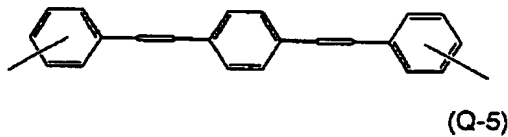
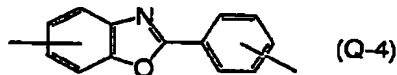
(24)



【0081】（式中、 $R^{g4}$ および $R^{g5}$ は同一または異な  
って、水素原子、炭素数1～5のアルキル基、ハロゲン  
原子、アルコキシ基、アリール基またはアラルキル基を  
示す。）

【0082】

【化30】

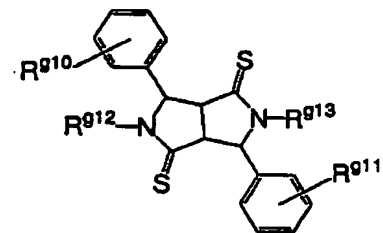


【0087】（式中、 $R^{g7}$ 、 $R^{g8}$ および $R^{g9}$ は同一また  
は異なっていて、水素原子、炭素数1～5のアルキル基、ハ  
ロゲン原子、アルコキシ基、アリール基またはアラルキ  
ル基を示す。）で表される基を示す。）

(CG5) ジチオケトピロロピロール顔料

【0088】

【化33】



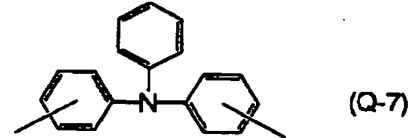
(CG5)

46

【0083】（式中、 $R^{g6}$ は水素原子、エチル基、クロ  
ロエチル基またはヒドロキシエチル基を示す。）

【0084】

【化31】



10 【0085】または

【0086】

【化32】

【0089】（式中、 $R^{g10}$  および  $R^{g11}$  は同一または  
異なっていて、水素原子、アルキル基、アルコキシ基または  
ハロゲン原子を示し、 $R^{g12}$  および  $R^{g13}$  は同一または

(25)

47

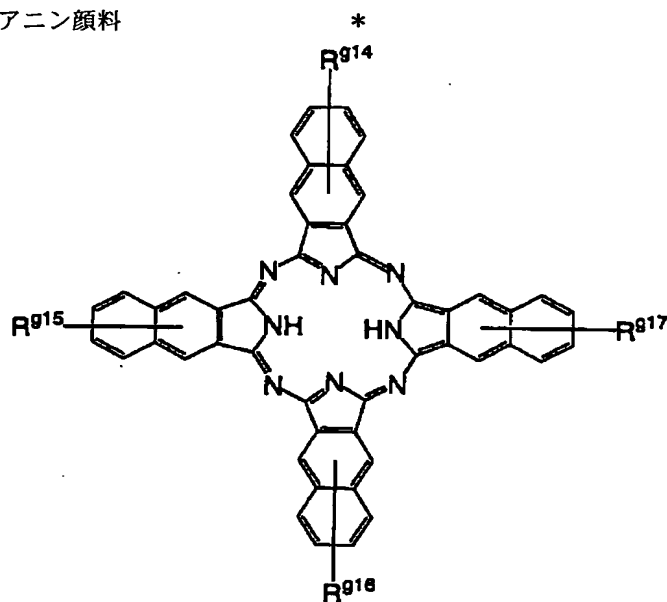
48

異なって、水素原子、アルキル基またはアリール基を示す。)

\* 【0090】

【化34】

(CG6) 無金属ナフトロシアニン顔料



(CG6)

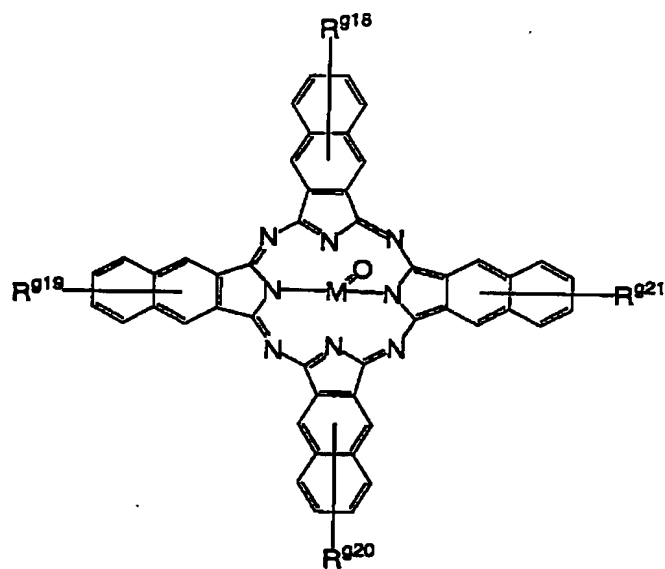
【0091】(式中、Rg14、Rg15、Rg16 および Rg17 は同一または異なって、水素原子、アルキル基、アルコキシ基またはハロゲン原子を示す。)

※(CG7) 金属ナフトロシアニン顔料

【0092】

※

【化35】



(CG7)

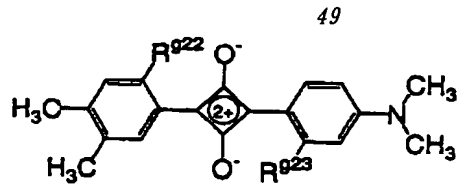
【0093】(式中、Rg18、Rg19、Rg20 および Rg21 は同一または異なって、水素原子、アルキル基、アルコキシ基またはハロゲン原子を示し、MはTiまたはVを示す。)

【化36】

(CG8) スクアライン顔料

【0094】

(26)



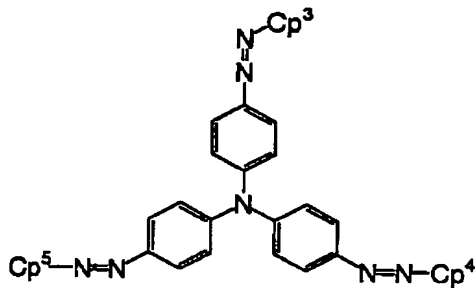
(CG8)

【0095】(式中、R<sup>g22</sup> およびR<sup>g23</sup> は同一または異なって、水素原子、アルキル基、アルコキシ基またはハロゲン原子を示す。)

(CG9) トリスアゾ顔料

【0096】

【化37】



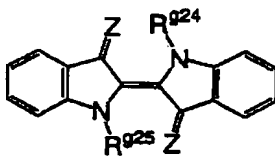
(CG9)

【0097】(式中、Cp<sup>3</sup>、Cp<sup>4</sup> およびCp<sup>5</sup> は同一または異なって、カップラー残基を示す。)

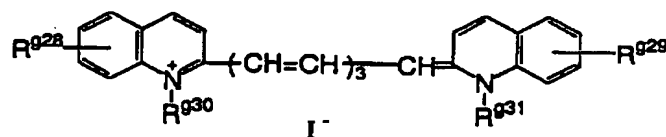
(CG10) インジゴ顔料

【0098】

【化38】



(CG10)



(CG12)

【0103】(式中、R<sup>g28</sup> およびR<sup>g29</sup> は同一または異なって、水素原子、アルキル基、アルコキシ基またはハロゲン原子を示し、R<sup>g30</sup> およびR<sup>g31</sup> は同一または異なって、水素原子、アルキル基またはアリール基を示す。)

上記例示の電荷発生剤において、アルキル基としては、前述と同様な基があげられる。炭素数18以下の置換基

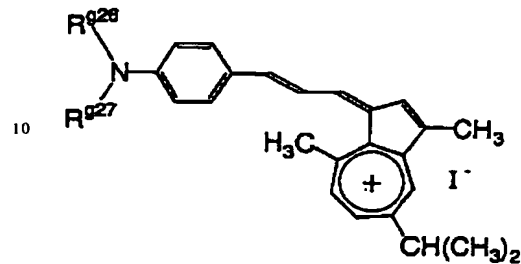
50

【0099】(式中、R<sup>g24</sup> およびR<sup>g25</sup> は同一または異なって、水素原子、アルキル基またはアリール基を示し、Zは酸素原子または硫黄原子を示す。)

(CG11) アズレニウム顔料

【0100】

【化39】



(CG11)

【0101】(式中、R<sup>g26</sup> およびR<sup>g27</sup> は同一または異なって、水素原子、アルキル基またはアリール基を示す。)

20 (CG12) シアニン顔料

【0102】

【化40】

たは未置換のアルキル基は、炭素数1~6のアルキル基に加えて、ヘプチル、オクチル、ノニル、デシル、ドデシル、トリデシル、ペンタデシル、オクタデシル等を含む基である。

【0104】シクロアルキル基としては、例えばシクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル、シクロオクチル等の炭素数3~

(27)

51

8の基があげられる。アルコキシ基およびアリール基としては、前述と同様な基があげられる。アルカノイル基としては、例えばホルミル、アセチル、プロピオニル、ブチリル、ペンタノイル、ヘキサノイル等があげられる。ハロゲン原子としては、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素があげられる。

【0105】複素環式基としては、例えばチエニル、フリル、ピロリル、ピロリジニル、オキサゾリル、イソオキサゾリル、チアゾリル、イソチアゾリル、イミダゾリル、2H-イミダゾリル、ピラゾリル、トリアゾリル、テトラゾリル、ピラニル、ピリジル、ピペリジル、ピペリジノ、3-モルホリニル、モルホリノ、チアゾリル等\*

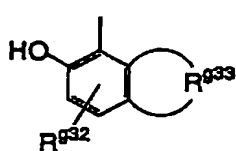
52

\*があげられる。また、芳香族環と縮合した複素環式基であってもよい。

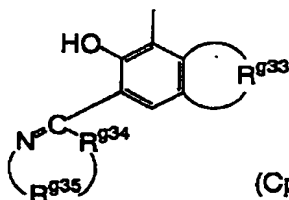
【0106】上記基に置換してもよい置換基としては、例えばハロゲン原子、アミノ基、水酸基、エステル化されてもよいカルボキシル基、シアノ基、炭素数1~6のアルキル基、炭素数1~6のアルコキシ基、アリール基を有することのある炭素数2~6のアルケニル基等があげられる。Cp<sup>1</sup>、Cp<sup>2</sup>、Cp<sup>3</sup>、Cp<sup>4</sup>およびCp<sup>5</sup>で表されるカップラー残基としては、例えば下記一般式(Cp-1)~(Cp-11)に示す基があげられる。

【0107】

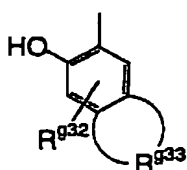
【化41】



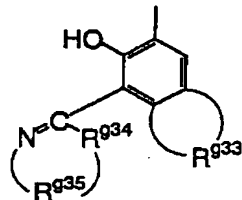
(Cp-1)



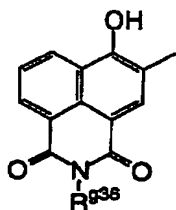
(Cp-2)



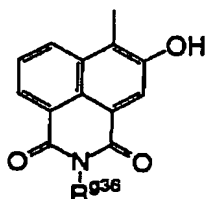
(Cp-3)



(Cp-4)



(Cp-5)

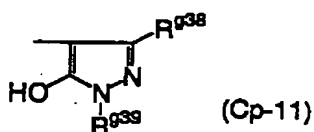
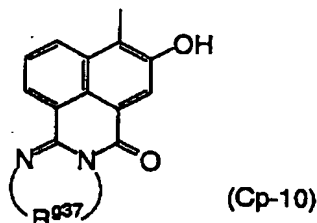
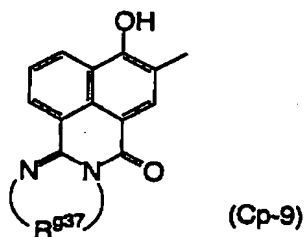
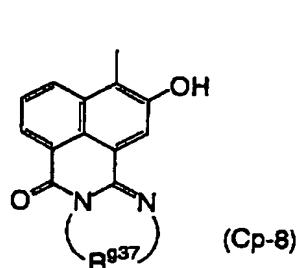
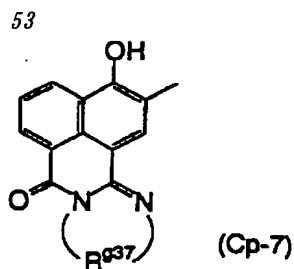


(Cp-6)

【0108】

【化42】

(28)



【0109】各式中、 $R^{32}$  は、カルバモイル基、スルファモイル基、アロファノイル基、オキサモイル基、アントラニロイル基、カルバゾイル基、グリシル基、ヒダントイル基、フタルアモイル基またはスクシニアモイル基を示す。これらの基は、ハロゲン原子、置換基を有してもよいフェニル基、置換基を有してもよいナフチル基、ニトロ基、シアノ基、アルキル基、アルケニル基、カルボニル基、カルボキシル基等の置換基を有していてもよい。

【0110】 $R^{33}$  は、ベンゼン環と縮合して芳香族環、多環式炭化水素または複素環を形成するのに必要な原子団を示し、これらの環は前記と同様な置換基を有してもよい。 $R^{34}$  は、酸素原子、硫黄原子またはイミノ基を示す。 $R^{35}$  は、2価の鎖式炭化水素基または芳香族炭化水素基を示し、これらの基は前記と同様な置換基を有してもよい。

【0111】 $R^{36}$  は、アルキル基、アラルキル基、アリール基または複素環式基を表し、これらの基は前記と同様な置換基を有してもよい。 $R^{37}$  は、2価の鎖式炭化水素基もしくは芳香族炭化水素基とともに、または上記基(Cp-1)～(Cp-11)中の2つの窒素原子とともに複素環を形成するのに必要な原子団を表し、これらの環は前記と同様な置換基を有してもよい。

【0112】 $R^{38}$  は、水素原子、アルキル基、アミノ基、カルバモイル基、スルファモイル基、アロファノイル基、カルボキシル基、アルコキシカルボニル基、アリール基またはシアノ基を示し、水素原子以外の基は前記と同様な置換基を有していてもよい。 $R^{39}$  は、アルキ

ル基またはアリール基を示し、これらの基は前記と同様な置換基を有してもよい。

【0113】アルケニル基としては、例えばビニル、アリル、2-ブテニル、3-ブテニル、1-メチルアリル、2-ペンテニル、2-ヘキセニル等の炭素数が2～6のアルケニル基があげられる。前記 $R^{33}$ において、ベンゼン環と縮合して芳香族環を形成するのに必要な原子団としては、例えばメチレン、エチレン、トリメチレン、テトラメチレン等の炭素数1～4のアルキレン基があげられる。

【0114】上記 $R^{33}$ とベンゼン環との縮合により形成される芳香族環としては、例えばナフタリン環、アントラセン環、フェナントレン環、ピレン環、クリセン環、ナフタセン環等があげられる。また $R^{33}$ において、ベンゼン環と縮合して多環式炭化水素を形成するのに必要な原子団としては、例えば上記炭素数1～4のアルキレン基や、あるいはカルバゾール環、ベンゾカルバゾール環、ジベンゾフラン環等があげられる。

【0115】また $R^{33}$ において、ベンゼン環と縮合して複素環を形成するのに必要な原子団としては、例えばベンゾフラニル、ベンゾチオフェニル、インドリル、1H-インドリル、ベンゾオキサゾリル、ベンゾチアゾリル、1H-インダドリル、ベンゾイミダゾリル、クロメニル、クロマニル、イソクロマニル、キノリニル、イソキノリニル、シンノリニル、フタラジニル、キナゾニル、キノキサリニル、ジベンゾフラニル、カルバゾリル、キサンテニル、アクリジニル、フェナントリジニル、フェナジニル、フェノキサジニル、チアントレニル

(29)

55

等があげられる。

【0116】上記R<sup>g33</sup>とベンゼン環との縮合により形成される芳香族性複素環式基としては、例えばチエニル、フリル、ピロリル、オキサゾリル、イソオキサゾリル、チアゾリル、イソチアゾリル、イミダゾリル、ピラゾリル、トリアゾリル、テトラゾリル、ピリジル、チアゾリルがあげられる。また、さらに他の芳香族環と縮合した複素環式基（例えばベンゾフラニル、ベンゾイミダゾリル、ベンゾオキサゾリル、ベンゾチアゾリル、キノリル等）であってもよい。

【0117】前記R<sup>g35</sup>、R<sup>g37</sup>において、2価の鎖状炭化水素基としては、エチレン、トリメチレン、テトラメチレン等があげられ、2価の芳香族炭化水素基としては、フェニレン、ナフチレン、フェナントリレン等があげられる。前記R<sup>g36</sup>において、複素環式基としては、ピリジル、ピラジル、チエニル、ピラニル、インドリル等があげられる。

【0118】前記R<sup>g37</sup>において、2つの窒素原子とともに複素環を形成するのに必要な原子団としては、例えばフェニレン、ナフチレン、フェナントリレン、エチレン、トリメチレン、テトラメチレン等があげられる。上記R<sup>g37</sup>と、2つの窒素原子とにより形成される芳香族性複素環式基としては、例えばベンゾイミダゾール、ベンゾ[f]ベンゾイミダゾール、ジベンゾ[e, g]ベンゾイミダゾール、ベンゾピリミジン等があげられる。これらの基は前記と同様な置換基を有してもよい。

【0119】前記R<sup>g38</sup>において、アルコキシカルボニル基としては、例えばメトキシカルボニル、エトキシカルボニル、プロポキシカルボニル、ブトキシカルボニル等の基があげられる。本発明においては、上記例示の電荷発生剤のほかに、例えばセレン、セレンーテルル、セレンーヒ素、硫化カドミウム、アモルファスシリコン等\*

56

\*の無機光導電材料の粉末や、ピリリウム塩、アンサンロン系顔料、トリフェニルメタン系顔料、スレン系顔料、トリイジン系顔料、ピラゾリン系顔料、キナクリドン系顔料等の従来公知の電荷発生剤を用いることができる。

【0120】また、上記例示の電荷発生剤は、所望の領域に吸収波長を有するように、単独でまたは2種以上を混合して用いられる。上記例示の電荷発生剤のうち、特に半導体レーザー等の光源を使用したレーザービームプリンタやファクシミリ等のデジタル光学系の画像形成装置には、700nm以上の波長領域に感度を有する感光体が必要となるため、例えば前記一般式(CG1)で表される無金属フタロシアニンや一般式(CG2)で表されるオキソチタニルフタロシアニン等のフタロシアニン系顔料が好適に用いられる。なお、上記フタロシアニン系顔料の結晶形については特に限定されず、種々のものを使用できる。

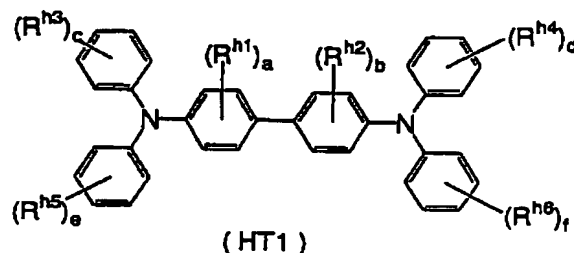
【0121】一方、ハロゲンランプ等の白色の光源を使用した静電式複写機等のアナログ光学系の画像形成装置には、可視領域に感度を有する感光体が必要となるため、例えば前記一般式(CG3)で表されるペリレン顔料や一般式(CG4)で表されるビスアゾ顔料等が好適に用いられる。

《正孔輸送剤》本発明の電子写真感光体においては、正孔輸送剤である本発明のスチルベン誘導体(1)とともに、従来公知の他の正孔輸送剤を感光層に含有させてもよい。

【0122】かかる正孔輸送剤としては、高い正孔輸送能を有する種々の化合物、例えば下記的一般式(HT1)～(HT13)で表される化合物等があげられる。

【0123】

【化43】



【0124】(式中、R<sup>h1</sup>、R<sup>h2</sup>、R<sup>h3</sup>、R<sup>h4</sup>、R<sup>h5</sup>およびR<sup>h6</sup>は同一または異なって、ハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアルコキシ基または置換基を有してもよいアリール基を示す。aおよびbは同一または異なって0～4の整数を示し、c、d、eおよびfは同一または異なって0～5の

整数を示す。但し、a、b、c、d、eまたはfが2以上のとき、各R<sup>h1</sup>、R<sup>h2</sup>、R<sup>h3</sup>、R<sup>h4</sup>、R<sup>h5</sup>およびR<sup>h6</sup>は異なっていないてもよい。)

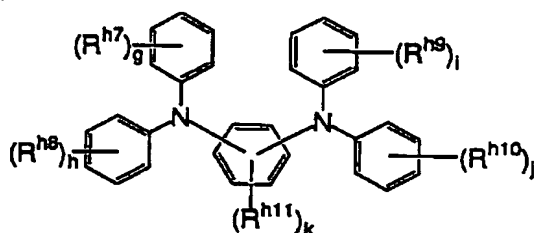
【0125】

【化44】

(30)

57

58

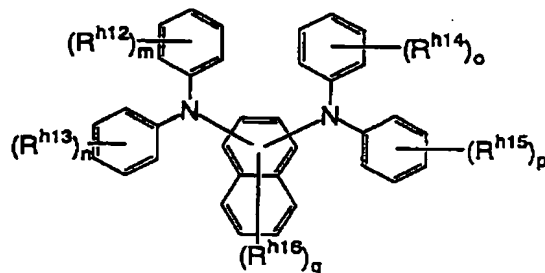


(HT2)

【0126】(式中、 $R^{h7}$ 、 $R^{h8}$ 、 $R^{h9}$ 、 $R^{h10}$  および  $R^{h11}$  は同一または異なって、ハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアルコキシ基または置換基を有してもよいアリール基を示す。  
 $g$ 、 $h$ 、 $i$  および  $j$  は同一または異なって0～5の整数\*

【0127】

【化45】



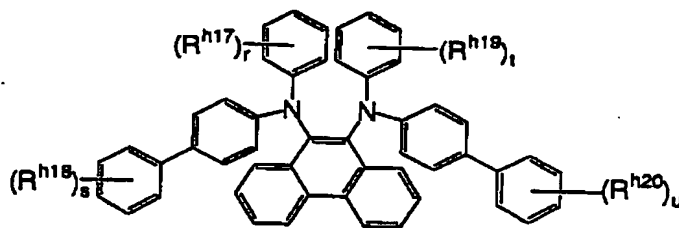
(HT3)

【0128】(式中、 $R^{h12}$ 、 $R^{h13}$ 、 $R^{h14}$  および  $R^{h15}$  は同一または異なって、ハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアルコキシ基または置換基を有してもよいアリール基を示す。  
 $R^{h16}$  はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアルコキシ基または置換基を有してもよいアリール基を示す。 ※

※ $m$ 、 $n$ 、 $o$  および  $p$  は同一または異なって、0～5の整数を示す。 $q$  は0～6の整数を示す。但し、 $m$ 、 $n$ 、 $o$ 、 $p$  または  $q$  が2以上のとき、各  $R^{h12}$ 、 $R^{h13}$ 、 $R^{h14}$ 、 $R^{h15}$  および  $R^{h16}$  は異なっているもよい。) 30

【0129】

【化46】



(HT4)

【0130】(式中、 $R^{h17}$ 、 $R^{h18}$ 、 $R^{h19}$  および  $R^{h20}$  は同一または異なって、ハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアルコキシ基または置換基を有してもよいアリール基を示す。  
 $r$ 、 $s$ 、 $t$  および  $u$  は同一または異なって、0～5の整

数を示す。但し、 $r$ 、 $s$ 、 $t$  または  $u$  が2以上のとき、各  $R^{h17}$ 、 $R^{h18}$ 、 $R^{h19}$  および  $R^{h20}$  は異なっているもよい。) 30

【0131】

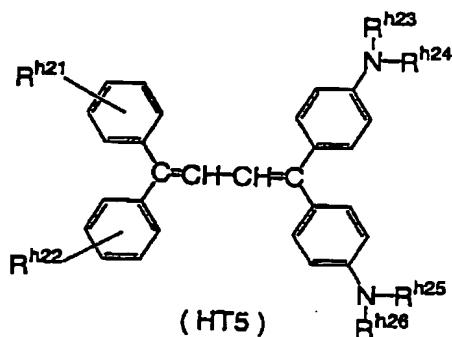
【化47】



(31)

59

60

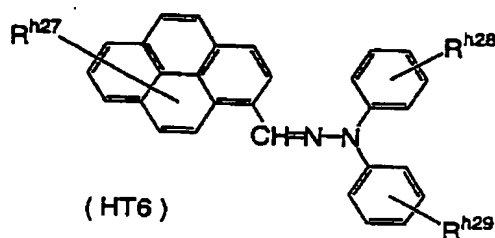


【0132】 (式中、 $R^{h21}$  および  $R^{h22}$  は同一または異なって、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基またはアルコキシ基を示す。 $R^{h23}$ 、 $R^{h24}$ 、 $R^{h25}$  および  $R^{h26}$  は同一または異なって、水素原子、アルキル基また \*

\* はアリール基を示す。)

【0133】

【化48】



【0134】 (式中、 $R^{h27}$ 、 $R^{h28}$  および  $R^{h29}$  は同一または異なって、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基またはアルコキシ基を示す。)

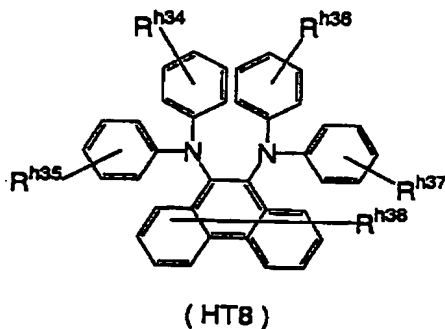
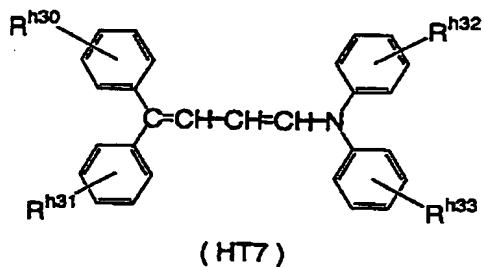
【0136】 (式中、 $R^{h30}$ 、 $R^{h31}$ 、 $R^{h32}$  および  $R^{h33}$  は同一または異なって、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基またはアルコキシ基を示す。)

【0135】

【0137】

【化49】

【化50】



【0138】 (式中、 $R^{h34}$ 、 $R^{h35}$ 、 $R^{h36}$ 、 $R^{h37}$  および  $R^{h38}$  は同一または異なって、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基またはアルコキシ基を示す。)

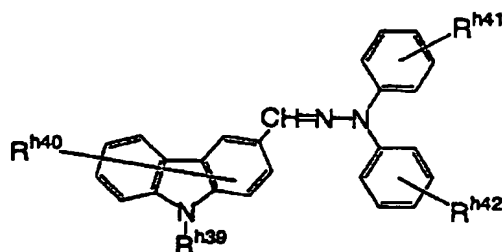
【0139】

【化51】

(32)

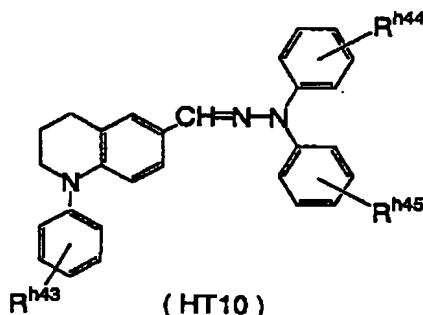
61

62



(HT9)

【0140】(式中、 $R^{h39}$  は水素原子またはアルキル基を示し、 $R^{h40}$ 、 $R^{h41}$  および  $R^{h42}$  は同一または異なって、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基またはアルコキシ基を示す。)  
 【0141】  
 【化52】

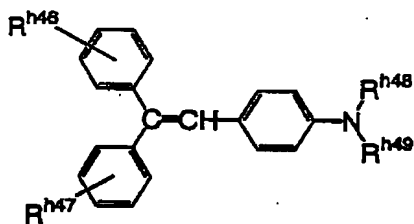


(HT10)

【0142】(式中、 $R^{h43}$ 、 $R^{h44}$  および  $R^{h45}$  は同一または異なって、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基またはアルコキシ基を示す。)

【0143】

【化53】

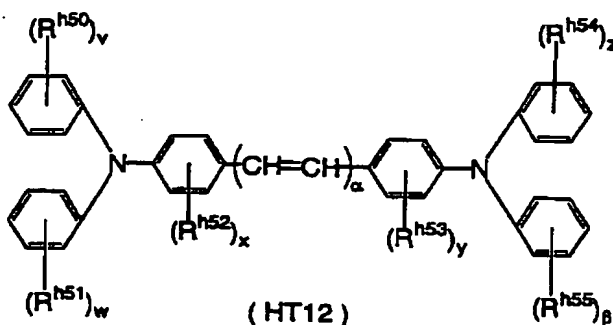


(HT11)

【0144】(式中、 $R^{h46}$  および  $R^{h47}$  は同一または異なって、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基または置換基を有してもよいアルコキシ基を示す。 $R^{h48}$  および  $R^{h49}$  は同一または異なって、水素原子、置換基を有してもよいアルキル基または置換基を有してもよいアリール基を示す。)

【0145】

【化54】



(HT12)

【0146】(式中、 $R^{h50}$ 、 $R^{h51}$ 、 $R^{h52}$ 、 $R^{h53}$ 、 $R^{h54}$  および  $R^{h55}$  は同一または異なって、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアルコキシ基または置換基を有してもよいアリール基を示す。 $\alpha$  は1~10の整数を示し、 $v$ 、 $w$ 、 $x$ 、 $y$ 、 $z$  および  $\beta$  は同一または異なって0~2の整数を示す。但

し、 $v$ 、 $w$ 、 $x$ 、 $y$ 、 $z$  または  $\beta$  が2のとき、各  $R^{h50}$ 、 $R^{h51}$ 、 $R^{h52}$ 、 $R^{h53}$ 、 $R^{h54}$  および  $R^{h55}$  は異なっているもよい。)

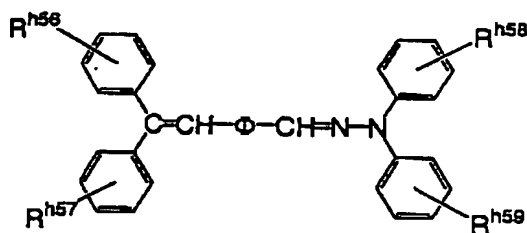
【0147】

【化55】

(33)

63

64

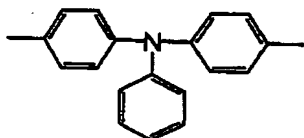


(HT13)

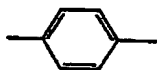
【0148】(式中、 $R^{h56}$ 、 $R^{h57}$ 、 $R^{h58}$  および  $R^{h59}$  は同一または異なって、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基またはアルコキシ基を示し、 $\Phi$ は次式：

【0149】

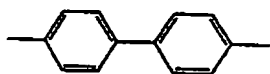
【化56】



(\Phi-1)



(\Phi-2)



(\Phi-3)

【0150】で表される基 ( $\Phi-1$ )、( $\Phi-2$ ) または ( $\Phi-3$ ) を示す。) )

上記例示の正孔輸送剤において、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アラルキル基およびハロゲン原子としては、前述と同様な基があげられる。上記基に置換してもよい置換基としては、例えばハロゲン原子、アミノ基、水酸基、エステル化されていてもよいカルボキシル基、シアノ基、炭素数1~6のアルキル基、炭素数1~6のアルコキシ基、アリール基を有することのある炭素数2~6のアルケニル基等があげられる。置換基の置換位置については特に限定されない。

【0151】また本発明においては、上記例示の正孔輸送剤(HT1)~(HT13)とともに、またはこれに代えて、従来公知の正孔輸送物質、すなわち2,5-ジ(4-メチルアミノフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール等のオキサジアゾール系化合物、9-(4-ジエチルアミノスチリル)アントラセン等のスチリル系化合物、ポリビニルカルバゾール等のカルバゾール系化合物、有機ポリシラン化合物、1-フェニル-3-(p-ジメチルア

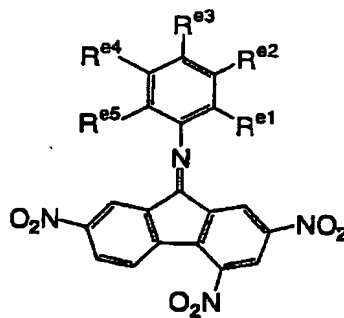
ミノフェニル)ピラゾリン等のピラゾリン系化合物、ヒドラゾン系化合物、トリフェニルアミン系化合物、インドール系化合物、オキサゾール系化合物、イソオキサゾール系化合物、チアゾール系化合物、チアジアゾール系化合物、イミダゾール系化合物、ピラゾール系化合物、トリアゾール系化合物等の含窒素環式化合物、縮合多環式化合物等を用いることもできる。

【0152】本発明において、正孔輸送剤は1種のみを用いるほか、2種以上を混合して用いてもよい。また、ポリビニルカルバゾール等の成膜性を有する正孔輸送剤を用いる場合には、結着樹脂は必ずしも必要でない。

《電子輸送剤》本発明に用いられる電子輸送剤としては、高い電子輸送能を有する種々の化合物、例えば下記的一般式(ET1)~(ET17)で表される化合物等があげられる。

【0153】

【化57】



(ET1)

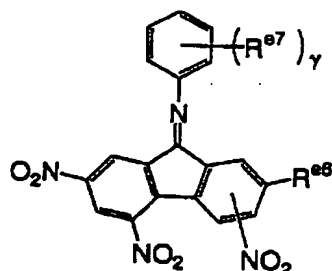
【0154】(式中、 $R^{e1}$ 、 $R^{e2}$ 、 $R^{e3}$ 、 $R^{e4}$ および $R^{e5}$ は同一または異なって、水素原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアルコキシ基、置換基を有してもよいアリール基、置換基を有してもよいアラルキル基、置換基を有してもよいフェノキシ基またはハロゲン原子を示す。)

【0155】

【化58】

(34)

65

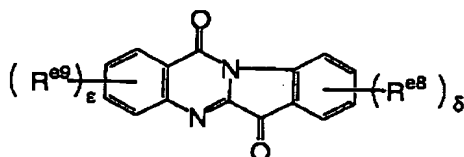


(ET2)

【0156】(式中、 $R^{e6}$ はアルキル基、 $R^{e7}$ は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアルコキシ基、置換基を有してもよいアリール基、置換基を有してもよいアラルキル基、ハロゲン原子またはハロゲン化アルキル基を示す。 $\gamma$ は0～5の整数を示す。但し、 $\gamma$ が2以上のとき、各 $R^{e7}$ は互いに異なってもよい。)

【0157】

【化59】

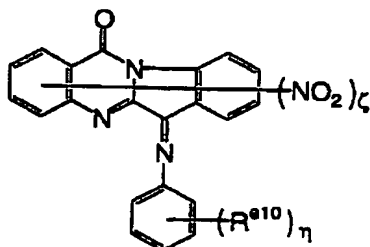


(ET3)

【0158】(式中、 $R^{e8}$ および $R^{e9}$ は同一または異なって、アルキル基を示す。 $\delta$ は1～4の整数を示し、 $\epsilon$ は0～4の整数を示す。但し、 $\delta$ および $\epsilon$ が2以上のとき、各 $R^{e8}$ および $R^{e9}$ は異なってもよい。)

【0159】

【化60】



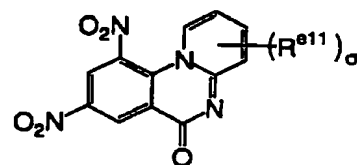
(ET4)

【0160】(式中、 $R^{e10}$ はアルキル基、アリール基、アラルキル基、アルコキシ基、ハロゲン化アルキル基またはハロゲン原子を示す。 $z$ は0～4、 $\eta$ は0～5の整数を示す。但し、 $\eta$ が2以上のとき、各 $R^{e10}$ は異なってもよい。)

【0161】

【化61】

66

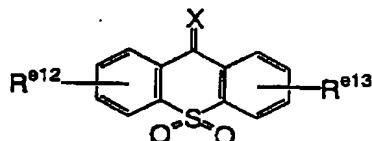


(ET5)

【0162】(式中、 $R^{e11}$ はアルキル基を示し、 $\sigma$ は1～4の整数を示す。但し、 $\sigma$ が2以上のとき、各 $R^{e11}$ は異なってもよい。)

【0163】

【化62】

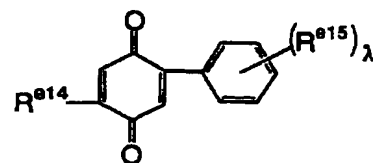


(ET6)

【0164】(式中、 $R^{e12}$ および $R^{e13}$ は同一または異なって、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アリール基、アラルキルオキシカルボニル基、アルコキシ基、水酸基、ニトロ基またはシアノ基を示す。 $X$ は酸素原子、 $=N-CN$ 基または $=C(CN)_2$ 基を示す。)

【0165】

【化63】



(ET7)

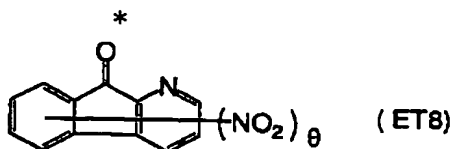
【0166】(式中、 $R^{e14}$ は水素原子、ハロゲン原子、アルキル基または置換基を有してもよいフェニル基を示し、 $R^{e15}$ はハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、アルコキシカルボニル基、 $N$ -アルキルカルバモイル基、シアノ基またはニトロ基を示す。 $\lambda$ は0～3の整数を示す。但し、 $\lambda$ が2以上のとき、各 $R^{e15}$ は互いに異なってもよい。)

(35)

67

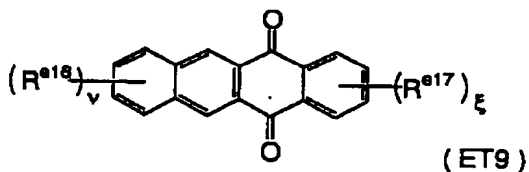
てもよい。)  
【0167】

\*【化64】

【0168】(式中、 $\theta$  は1~2の整数を示す。)

【0169】

【化65】



【0170】(式中、 $R^{e16}$  および  $R^{e17}$  は同一または異なって、ハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基、シアノ基、ニトロ基、アルコキシカルボニル基を※

※示す。 $\nu$  および  $\epsilon$  は0~3の整数を示す。但し、 $\nu$  または  $\epsilon$  が2以上のとき、各  $R^{e16}$  および  $R^{e17}$  は互いに異なっているもよい。)

10 【0171】

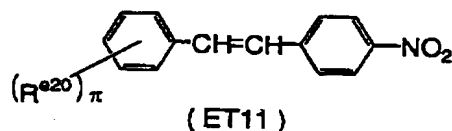
【化66】



【0172】(式中、 $R^{e18}$  および  $R^{e19}$  は同一または異なって、フェニル基、縮合多環式基または複素環式基を示し、これらの基は置換基を有しているもよい。)

【0173】

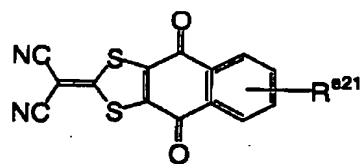
【化67】



【0174】(式中、 $R^{e20}$  はアミノ基、ジアルキルアミノ基、アルコキシ基、アルキル基またはフェニル基を示し、 $\pi$  は1~2の整数を示す。但し、 $\pi$  が2のとき、各  $R^{e20}$  は互いに異なっているもよい。)

【0175】

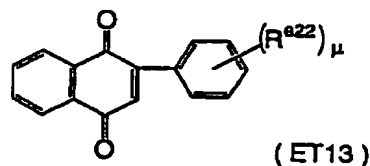
【化68】



【0176】(式中、 $R^{e21}$  は水素原子、アルキル基、アリール基、アルコキシ基またはアラルキル基を示す。)

【0177】

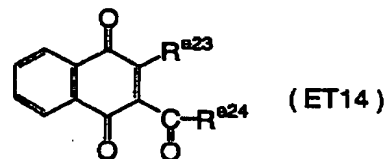
【化69】



【0178】(式中、 $R^{e22}$  はハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基、アルコキシカルボニル基、N-アルキルカルバモイル基、シアノ基またはニトロ基を示す。 $\mu$  は0~3の整数を示す。但し、 $\mu$  が2以上のとき、各  $R^{e22}$  は互いに異なっているもよい。)

30 【0179】

【化70】



【0180】(式中、 $R^{e23}$  は置換基を有してもよいアルキル基または置換基を有してもよいアリール基を示し、 $R^{e24}$  は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアリール基または基：

-O-R<sup>e24a</sup>

を示す。上記基中の  $R^{e24a}$  は、置換基を有してもよいアルキル基または置換基を有してもよいアリール基を示す。)

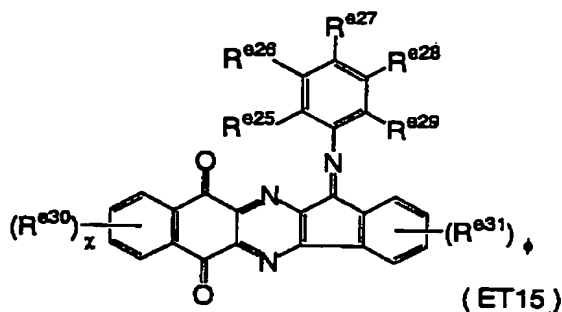
【0181】

【化71】

(36)

69

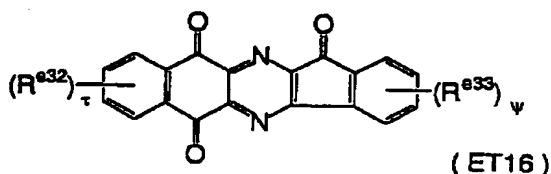
70



【0182】(式中、 $R^{e25}$ 、 $R^{e26}$ 、 $R^{e27}$ 、 $R^{e28}$ 、 $R^{e29}$ 、 $R^{e30}$  および  $R^{e31}$  は同一または異なってアルキル基、アリール基、アラルキル基、アルコキシ基、ハロゲン原子またはハロゲン化アルキル基を示す。 $\chi$  および  $\phi$  は同一または異なって0～4の整数を示す。)

【0183】

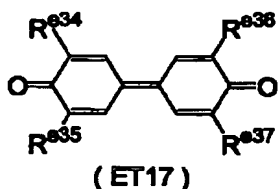
【化72】



【0184】(式中、 $R^{e32}$  および  $R^{e33}$  は同一または異なってアルキル基、アリール基、アルコキシ基、ハロゲン原子またはハロゲン化アルキル基を示す。 $\tau$  および  $\psi$  は同一または異なって0～4の整数を示す。)

【0185】

【化73】



【0186】(式中、 $R^{e34}$ 、 $R^{e35}$ 、 $R^{e36}$  および  $R^{e37}$  は同一または異なって水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アラルキル基、シクロアルキル基またはアミノ基を示す。但し、 $R^{e34}$ 、 $R^{e35}$ 、 $R^{e36}$ 、 $R^{e37}$  のうち少なくとも2つは、水素原子でない同一の基である。)

上記例示の電子輸送剤において、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アラルキル基、シクロアルキル基、アルコキシカルボニル基、複素環式基およびハロゲン原子としては、前述と同様な基があげられる。

【0187】ハロゲン化アルキル基におけるアルキル基およびハロゲン原子としては、前述と同様な基があげられる。縮合多環式基としては、例えばナフチル、フェナントリル、アントリル等があげられる。アラルキルオキシカルボニル基としては、アラルキル部分が前述した各

10 種のアラルキル基であるものがあげられる。N-アルキルカルバモイル基としては、アルキル部分が前述した各種のアルキル基であるものがあげられる。

【0188】ジアルキルアミノ基としては、アルキル部分が前述した各種のアルキル基であるものがあげられる。なおアミノに置換する2つのアルキルは同一でも、互いに異なってもよい。上記各基に置換してもよい置換基としては、例えばハロゲン原子、アミノ基、水酸基、エステル化されていてもよいカルボキシ基、シアノ基、炭素数1～6のアルキル基、炭素数1～6のアルコキシ基、アリール基を有することのある炭素数2～6のアルケニル基等があげられる。置換基の置換位置については特に限定されない。

【0189】また本発明においては、上記例示のほかに従来公知の電子輸送物質、すなわち例えばベンゾキノ系化合物、マロノニトリル、チオピラン系化合物、テトラシアノエチレン、2, 4, 8-トリニトロチオキサントン、ジニトロベンゼン、ジニトロアントラセン、ジニトロアクリジン、ニトロアントラキノン、ジニトロアントラキノン、無水コハク酸、無水マレイン酸、ジプロモ無水マレイン酸等を用いることができる。

【0190】本発明において、電子輸送剤は1種のみを用いるほか、2種以上を混合して用いてもよい。

《結着樹脂》上記各成分を分散させるための結着樹脂は、従来より感光層に使用されている種々の樹脂を使用することができる。例えばスチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、アクリル共重合体、スチレン-アクリル酸共重合体、ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、塩素化ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、アイオノマー、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリエステル、アルキド樹脂、ポリアミド、ポリウレタン、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリスルホン、ジアリルフタレート樹脂、ケトン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリエステル樹脂等の熱可塑性樹脂；シリコン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、その他架橋性の熱硬化性樹脂；エポキシアクリレート、ウレタン-アクリレート等の光硬化型樹脂等の樹脂が使用可能である。

【0191】感光層には、上記各成分のほかに、電子写

(37)

71

真特性に悪影響を与えない範囲で、従来公知の種々の添加剤、例えば酸化防止剤、ラジカル捕捉剤、一重項クエンチャー、紫外線吸収剤等の劣化防止剤、軟化剤、可塑剤、表面改質剤、増量剤、増粘剤、分散安定剤、ワックス、アクセプター、ドナー等を配合することができる。また、感光層の感度を向上させるために、例えばテルフェニル、ハロナフトキノロン類、アセナフチレン等の公知の増感剤を電荷発生剤と併用してもよい。

【0192】単層型感光体において、電荷発生剤は、結着樹脂100重量部に対して0.1～50重量部、好ましくは0.5～30重量部の割合で配合すればよい。本発明のスチルベン誘導体(I)（正孔輸送剤）は、結着樹脂100重量部に対して20～500重量部、好ましくは30～200重量部の割合で配合すればよい。電子輸送剤を含有させる場合、電子輸送剤の割合を結着樹脂100重量部に対して5～100重量部、好ましくは10～80重量部とするのが適当である。また、単層型感光体における感光層の厚さは5～100 $\mu$ m、好ましくは10～50 $\mu$ mである。

【0193】積層型感光体において、電荷発生層を構成する電荷発生剤と結着樹脂とは、種々の割合で使用することができるが、結着樹脂100重量部に対して電荷発生剤を5～1000重量部、好ましくは30～500重量部の割合で配合するのが適当である。電荷発生層に正孔輸送剤を含有させる場合は、正孔輸送剤の割合を結着樹脂100重量部に対して10～500重量部、好ましくは50～200重量部とするのが適当である。

【0194】電荷輸送層を構成する正孔輸送剤と結着樹脂とは、電荷の輸送を阻害しない範囲および結晶化しない範囲で種々の割合で使用することができるが、光照射により電荷発生層で生じた電荷が容易に輸送できるように、結着樹脂100重量部に対して、本発明のスチルベン誘導体(I)（正孔輸送剤）を10～500重量部、好ましくは25～200樹脂の割合で配合するのが適当である。電荷輸送層に電子輸送剤を含有させる場合は、電子輸送剤の割合を結着樹脂100重量部に対して5～200重量部、好ましくは10～100重量部とするのが適当である。

【0195】積層型感光体における感光層の厚さは、電荷発生層が0.01～5 $\mu$ m程度、好ましくは0.1～3 $\mu$ m程度であり、電荷輸送層が2～100 $\mu$ m、好ましくは5～50 $\mu$ m程度である。単層型感光体においては、導電性基体と感光層との間に、また積層型感光体においては、導電性基体と電荷発生層との間、導電性基体と電荷輸送層との間または電荷発生層と電荷輸送層との間に、感光体の特性を阻害しない範囲でバリア層が形成されていてもよい。また、感光体の表面には、保護層が形成されていてもよい。

【0196】上記感光層が形成される導電性基体としては、導電性を有する種々の材料を使用することができ、

72

例えば鉄、アルミニウム、銅、スズ、白金、銀、バナジウム、モリブデン、クロム、カドミウム、チタン、ニッケル、パラジウム、インジウム、ステンレス鋼、真鍮等の金属単体や、上記金属が蒸着またはラミネートされたプラスチック材料、ヨウ化アルミニウム、酸化スズ、酸化インジウム等で被覆されたガラス等があげられる。

【0197】導電性基体の形状は、使用する画像形成装置の構造に合わせて、シート状、ドラム状等のいずれであってもよく、基体自体が導電性を有するか、あるいは基体の表面が導電性を有していればよい。また、導電性基体は、使用に際して十分な機械的強度を有するものが好ましい。前記感光層を塗布の方法により形成する場合には、前記例示の電荷発生剤、電荷輸送剤、結着樹脂等を適当な溶剤とともに、公知の方法、例えばロールミル、ボールミル、アトライタ、ペイントシェーカー、超音波分散機等を用いて分散混合して分散液を調整し、これを公知の手段により塗布して乾燥させればよい。

【0198】上記分散液を作るための溶剤としては、種々の有機溶剤が使用可能であり、例えばメタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール等のアルコール類；n-ヘキサン、オクタン、シクロヘキサン等の脂肪族系炭化水素；ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族系炭化水素、ジクロロメタン、ジクロロエタン、クロロホルム、四塩化炭素、クロロベンゼン等のハロゲン化炭化水素；ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル等のエーテル類；アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類；酢酸エチル、酢酸メチル等のエステル類；ジメチルホルムアルデヒド、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド等があげられる。これらの溶剤は単独でまたは2種以上を混合して用いられる。

【0199】さらに、電荷輸送剤や電荷発生剤の分散性、感光層表面の平滑性を良くするために界面活性剤、レベリング剤等を使用してもよい。

【0200】

【実施例】以下、本発明を合成例、実施例および比較例に基づいて説明する。

《スチルベン誘導体の合成》

40 参考例1〔3-シアノトリフェニルアミンの合成〕

3-アミノベンゾニトリル14.6g（124ミリモル）、ヨードベンゼン50g（245ミリモル）、無水炭酸カリウム17g（123ミリモル）および粉末銅1g（16ミリモル）をニトロベンゼン150ミリリットル中に加え、還流下、約24時間反応させた。反応後、無機塩を除去し、溶媒を留去した。得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（展開溶媒：クロロホルム/ヘキサン混合溶媒）で精製して、標記化合物31.8gを得た（収率95%）。

50 【0201】参考例2〔4',4''-ジ-iso-プロピ

(38)

73

ル-3-シアノトリフェニルアミンの合成] ヨードベンゼンに代えて1-ヨード-4-iso-プロピルベンゼンを同モル量用いた以外は参考例1と同様に反応を行い、標記化合物40.4gを得た(収率92%)。

参考例3 [4', 4''-ジメチル-3-シアノトリフェニルアミンの合成]

ヨードベンゼンに代えて4-ヨードトルエンを同モル量用いて参考例1と同様にして反応を行うことにより、合成することができる。

【0202】参考例4 [4', 4''-ジエチル-3-シアノトリフェニルアミンの合成]

ヨードベンゼンに代えて1-ヨード-4-エチルベンゼンを同モル量用いて参考例1と同様にして反応を行うことにより、合成することができる。

参考例5 [2', 2''-ジメチル-3-シアノトリフェニルアミンの合成]

ヨードベンゼンに代えて2-ヨードトルエンを同モル量用いて参考例1と同様にして反応を行うことにより、合成することができる。

【0203】参考例6 [3', 3''-ジメチル-3-シアノトリフェニルアミンの合成]

ヨードベンゼンに代えて3-ヨードトルエンを同モル量用いて参考例1と同様にして反応を行うことにより、合成することができる。

参考例7 [2', 2''-ジエチル-3-シアノトリフェニルアミンの合成]

ヨードベンゼンに代えて1-ヨード-2-エチルベンゼンを同モル量用いて参考例1と同様にして反応を行うことにより、合成することができる。

【0204】参考例8 [2', 2'', 6', 6''-テトラメチル-3-シアノトリフェニルアミンの合成]

ヨードベンゼンに代えて2-ヨード-m-キシレンを同モル量用いて参考例1と同様にして反応を行うことにより、合成することができる。

参考例9 [2', 2'', 3', 3''-テトラメチル-3-シアノトリフェニルアミンの合成]

ヨードベンゼンに代えて3-ヨード-o-キシレンを同モル量用いて参考例1と同様にして反応を行うことにより、合成することができる。

【0205】参考例10 [2', 2'', 4', 4''-テトラメチル-3-シアノトリフェニルアミンの合成]

ヨードベンゼンに代えて4-ヨード-m-キシレンを同モル量用いて参考例1と同様にして反応を行うことにより、合成することができる。

参考例11 [2', 2'', 4', 4'', 6', 6''-ヘキサメチル-3-シアノトリフェニルアミンの合成]

ヨードベンゼンに代えて2-ヨードメシチレンを同モル量用いて参考例1と同様にして反応を行うことにより、合成することができる。

【0206】参考例12 [3-ホルミルトリフェニルア

74

ミンの合成]

アルゴン雰囲気下、3-シアノトリフェニルアミン15g(55.5ミリモル)をテトラヒドロフラン(THF)200ミリリットルに溶解し、0℃でジイソブチルアルミニウムヒドリド(DIBAL)の1Mテトラヒドロフラン(THF)溶液55.5ミリリットル(1当量)をゆっくり滴下した。滴下終了後、反応液を室温に戻し、24時間攪拌した。反応後、反応液をセライトで濾過し、得られた濾液を濃縮した後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒ヘキサン:クロロホルム/2:1混合溶媒)で精製して、標記化合物14.41g(収率95%)を得た。

【0207】参考例13 [4', 4''-ジ-iso-プロピル-3-ホルミルトリフェニルアミンの合成]

3-シアノトリフェニルアミンに代えて4', 4''-ジ-iso-プロピル-3-シアノトリフェニルアミンを同モル量用いた以外は参考例12と同様に反応を行い、標記化合物18.8gを得た(収率95%)。

【0208】参考例14 [4', 4''-ジメチル-3-ホルミルトリフェニルアミンの合成]

3-シアノトリフェニルアミンに代えて4', 4''-ジメチル-3-シアノトリフェニルアミンを同モル量用いて参考例12と同様にして反応を行うことにより、合成することができる。

参考例15 [4', 4''-ジエチル-3-ホルミルトリフェニルアミンの合成]

3-シアノトリフェニルアミンに代えて4', 4''-ジエチル-3-シアノトリフェニルアミンを同モル量用いて参考例12と同様にして反応を行うことにより、合成することができる。

【0209】参考例16 [2', 2''-ジメチル-3-ホルミルトリフェニルアミンの合成]

3-シアノトリフェニルアミンに代えて2', 2''-ジメチル-3-シアノトリフェニルアミンを同モル量用いて参考例12と同様にして反応を行うことにより、合成することができる。

参考例17 [3', 3''-ジメチル-3-ホルミルトリフェニルアミンの合成]

3-シアノトリフェニルアミンに代えて3', 3''-ジメチル-3-シアノトリフェニルアミンを同モル量用いて参考例12と同様にして反応を行うことにより、合成することができる。

【0210】参考例17-2 [2', 2''-ジエチル-3-ホルミルトリフェニルアミンの合成]

3-シアノトリフェニルアミンに代えて2', 2''-ジエチル-3-シアノトリフェニルアミンを同モル量用いて参考例12と同様にして反応を行うことにより、合成することができる。

【0211】参考例17-3 [2', 2'', 6', 6''-テトラメチル-3-ホルミルトリフェニルアミンの合成]



(39)

75

3-シアノトリフェニルアミンに代えて2', 2'', 6', 6''-テトラメチル-3-シアノトリフェニルアミンを同モル量用いて参考例12と同様にして反応を行うことにより、合成することができる。

【0212】参考例17-4〔2', 2'', 3', 3''-テトラメチル-3-ホルミルトリフェニルアミンの合成〕3-シアノトリフェニルアミンに代えて2', 2'', 3', 3''-テトラメチル-3-シアノトリフェニルアミンを同モル量用いて参考例12と同様にして反応を行うことにより、合成することができる。

【0213】参考例18〔2', 2'', 4', 4''-テトラメチル-3-ホルミルトリフェニルアミンの合成〕3-シアノトリフェニルアミンに代えて2', 2'', 4', 4''-テトラメチル-3-シアノトリフェニルアミンを同モル量用いて参考例12と同様にして反応を行うことにより、合成することができる。

【0214】参考例19〔2', 2'', 4', 4'', 6', 6''-ヘキサメチル-3-ホルミルトリフェニルアミンの合成〕

3-シアノトリフェニルアミンに代えて2', 2'', 4', 4'', 6', 6''-ヘキサメチル-3-シアノトリフェニルアミンを同モル量用いて参考例12と同様にして反応を行うことにより、合成することができる。

【0215】参考例20〔ビスリン酸エステル(3p)の合成〕

アルゴン雰囲気下、還流管を備えたフラスコに、p-キシレンジクロライド10g(57ミリモル)、リン酸トリエチル22.7g(137ミリモル)を順次加え、4時間還流した。得られた残渣をヘキサンから再結晶することにより、下記式(3p)で表されるビスリン酸エステル誘導体を得た(収率95%)。

【0216】参考例21〔ビスリン酸エステル(3m)の合成〕

p-キシレンジクロライドに代えてm-キシレンジクロライドを同モル量使用した以外は参考例20と同様にして反応を行い、下記式(3m)で表されるビスリン酸エステル誘導体を得た。

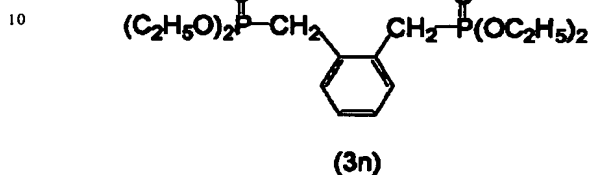
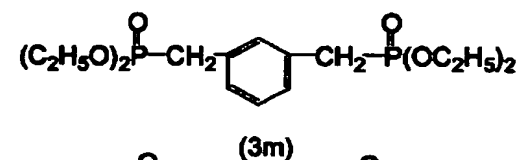
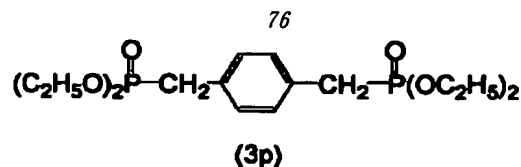
参考例22〔ビスリン酸エステル(3n)の合成〕

p-キシレンジクロライドに代えてo-キシレンジクロライドを同モル量使用した以外は参考例20と同様にして反応を行い、下記式(3n)で表されるビスリン酸エステル誘導体を得た。

【0217】上記参考例20~22で得たビスリン酸エステル誘導体(3p)~(3n)を以下の通りである。

【0218】

【化74】



【0219】合成例1〔スチルベン誘導体(11-1)の合成〕

上記式(3p)で表されるビスリン酸エステル5.9g(15.6ミリモル)と脱気乾燥した水素化ナトリウム0.75g(31.2ミリモル)とをテトラヒドロフラン200ミリリットル中に加え、氷冷した。これに、テトラヒドロフラン50ミリリットルに溶解した3-ホルミルトリフェニルアミン8.6g(31.5ミリモル)を滴下し、室温で約3時間反応させた。反応後、約2%の希塩酸水溶液400ミリリットルに加え、析出した結晶をろ過し、水洗した。結晶を乾燥後、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:クロロホルム/ヘキサン混合溶媒)で精製して、前記式11-1で示したスチルベン誘導体7.7gを得た(収率80%)。

【0220】上記スチルベン誘導体(11-1)の赤外線吸収スペクトルを図1に示す。

合成例2〔スチルベン誘導体(11-4)の合成〕

3-ホルミルトリフェニルアミンに代えて、4', 4''-ジイソプロピル-3-ホルミルトリフェニルアミンを同モル量用いたほかは、合成例1と同様にして反応を行い、前記式11-4で示したスチルベン誘導体9.55gを得た(収率78%)。

【0221】合成例3〔スチルベン誘導体(12-1)の合成〕

40 上記式(3p)で表されるビスリン酸エステルに代えて上記式(3m)で表されるビスリン酸エステルを同モル量用いたほかは、合成例1と同様にして反応を行い、前記式12-1で示したスチルベン誘導体7.89gを得た(収率82%)。

融点: 85~87℃

上記スチルベン誘導体(12-1)の赤外線吸収スペクトルを図2に示す。

【0222】合成例4〔スチルベン誘導体(13-1)の合成〕

50 上記式(3p)で表されるビスリン酸エステルに代えて上記

(40)

77

式(3n)で表されるビスリン酸エステルを同モル量用いたほかは、合成例1と同様にして反応を行い、前記式13-1で示したスチルベン誘導体7.5gを得た(収率78%)。

合成例5〔スチルベン誘導体(11-2)の合成〕

3-ホルミルトリフェニルアミンに代えて、4',4''-ジメチル-3-ホルミルトリフェニルアミン同モル量用いて合成例1と同様にして反応を行うことにより、前記式11-2で示したスチルベン誘導体を得ることができる。

【0223】合成例6〔スチルベン誘導体(11-3)の合成〕

3-ホルミルトリフェニルアミンに代えて、4',4''-ジエチル-3-ホルミルトリフェニルアミン同モル量用いて合成例1と同様にして反応を行うことにより、前記式11-3で示したスチルベン誘導体を得ることができる。

合成例7〔スチルベン誘導体(11-5)の合成〕

3-ホルミルトリフェニルアミンに代えて、2',2''-ジメチル-3-ホルミルトリフェニルアミン同モル量用いて合成例1と同様にして反応を行うことにより、前記式11-5で示したスチルベン誘導体を得ることができる。

【0224】合成例8〔スチルベン誘導体(11-6)の合成〕

3-ホルミルトリフェニルアミンに代えて、3',3''-ジメチル-3-ホルミルトリフェニルアミン同モル量用いて合成例1と同様にして反応を行うことにより、前記式11-6で示したスチルベン誘導体を得ることができる。

合成例9〔スチルベン誘導体(11-7)の合成〕

3-ホルミルトリフェニルアミンに代えて、2',2''-ジエチル-3-ホルミルトリフェニルアミンを同モル量用いて合成例1と同様にして反応を行うことにより、前記式11-7で示したスチルベン誘導体を得ることができる。

【0225】合成例10〔スチルベン誘導体(11-8)の合成〕

3-ホルミルトリフェニルアミンに代えて、2',2'',6',6''-テトラメチル-3-ホルミルトリフェニルアミンを同モル量用いて合成例1と同様にして反応を行うことにより、前記式11-8で示したスチルベン誘導体を得ることができる。

【0226】合成例11〔スチルベン誘導体(11-9)の合成〕

3-ホルミルトリフェニルアミンに代えて、2',2'',3',3''-テトラメチル-3-ホルミルトリフェニルアミンを同モル量用いて合成例1と同様にして反応を行うことにより、前記式11-9で示したスチルベン誘導体を得ることができる。

78

【0227】合成例12〔スチルベン誘導体(11-10)の合成〕

3-ホルミルトリフェニルアミンに代えて、2',2'',4',4''-テトラメチル-3-ホルミルトリフェニルアミンを同モル量用いて合成例1と同様にして反応を行うことにより、前記式11-10で示したスチルベン誘導体を得ることができる。

【0228】合成例13〔スチルベン誘導体(11-11)の合成〕

10 3-ホルミルトリフェニルアミンに代えて、2',2'',4',4'',6',6''-ヘキサメチル-3-ホルミルトリフェニルアミンを同モル量用いて合成例1と同様にして反応を行うことにより、前記式11-11で示したスチルベン誘導体を得ることができる。

【0229】合成例14〔スチルベン誘導体(12-2)の合成〕

3-ホルミルトリフェニルアミンに代えて、4',4''-ジメチル-3-ホルミルトリフェニルアミンを同モル量用い、また上記式(3p)で表されるビスリン酸エステルに代えて上記式(3m)で表されるビスリン酸エステルを同モル量用いて合成例1と同様にして反応を行うことにより、前記式12-2で示したスチルベン誘導体を得ることができる。

【0230】合成例15〔スチルベン誘導体(12-3)の合成〕

3-ホルミルトリフェニルアミンに代えて、4',4''-ジエチル-3-ホルミルトリフェニルアミンを同モル量用い、また上記式(3p)で表されるビスリン酸エステルに代えて上記式(3m)で表されるビスリン酸エステルを同モル量用いて合成例1と同様にして反応を行うことにより、前記式12-3で示したスチルベン誘導体を得ることができる。

【0231】合成例16〔スチルベン誘導体(12-4)の合成〕

3-ホルミルトリフェニルアミンに代えて、4',4''-ジ-*i*-s-o-プロピル-3-ホルミルトリフェニルアミンを同モル量用い、また上記式(3p)で表されるビスリン酸エステルに代えて上記式(3m)で表されるビスリン酸エステルを同モル量用いて合成例1と同様にして反応を行うことにより、前記式12-4で示したスチルベン誘導体を得ることができる。

【0232】合成例17〔スチルベン誘導体(12-5)の合成〕

3-ホルミルトリフェニルアミンに代えて、2',2''-ジメチル-3-ホルミルトリフェニルアミンを同モル量用い、また上記式(3p)で表されるビスリン酸エステルに代えて上記式(3m)で表されるビスリン酸エステルを同モル量用いて合成例1と同様にして反応を行うことにより、前記式12-5で示したスチルベン誘導体を得ることができる。

50

3-ホルミルトリフェニルアミンに代えて、4', 4''-ジメチルー3-ホルミルトリフェニルアミンを同モル量用い、また上記式(3p)で表されるビスリン酸エステルに

50 【0244】合成例29〔スチルベン誘導体(13-9)の合

(42)

81

成]

3-ホルミルトリフェニルアミンに代えて、2', 2'', 3', 3''-テトラメチル-3-ホルミルトリフェニルアミンを同モル量用い、また上記式(3p)で表されるビスリン酸エステルに代えて上記式(3n)で表されるビスリン酸エステルを同モル量用いて合成例1と同様にして反応を行うことにより、前記式13-9で示したスチルベン誘導体を得ることができる。

【0245】合成例30〔スチルベン誘導体(13-10)の合成〕

3-ホルミルトリフェニルアミンに代えて、2', 2'', 4', 4''-テトラメチル-3-ホルミルトリフェニルアミンを同モル量用い、また上記式(3p)で表されるビスリン酸エステルに代えて上記式(3n)で表されるビスリン酸エステルを同モル量用いて合成例1と同様にして反応を行うことにより、前記式13-10で示したスチルベン誘導体を得ることができる。

【0246】合成例31〔スチルベン誘導体(13-11)の合成〕

3-ホルミルトリフェニルアミンに代えて、2', 2'', 4', 4'', 6', 6''-ヘキサメチル-3-ホルミルトリフェニルアミンを同モル量用い、また上記式(3p)で表さ\*

**配合率(重量%) = スチルベン誘導体の配合量 × 100 / 結着樹脂の配合量**

なお対照化合物として、下記式(6-1)～(6-8)で表されるスチルベン誘導体についてそれぞれ、上記と同様にして結着樹脂への溶解性を評価した。

82

\*れるビスリン酸エステルに代えて上記式(3n)で表されるビスリン酸エステルを同モル量用いて合成例1と同様にして反応を行うことにより、前記式13-11で示したスチルベン誘導体を得ることができる。

【0247】《結着樹脂との相溶性についての評価》

試験例1

合成例1～4で得たスチルベン誘導体についてそれぞれ、結着樹脂との相溶性を下記の方法にて評価した。

(試料の調製) 結着樹脂(ポリカーボネート) 100重量部と溶媒(テトラヒドロフラン) 800重量部との混合液に、合成例1～4で得たスチルベン誘導体をそれぞれ1～100重量部配合し、均一な塗布液が得られるスチルベン誘導体の最大添加量(重量部)を求めた。なお、塗布液の調製は、上記成分をボールミルにて50時間混合分散させることにより行った。つぎに、上記各スチルベン誘導体の最大添加量(重量部)を下記式に代入し、結着樹脂に対するスチルベン誘導体の配合率(重量%)を求め、結着樹脂との相溶性について評価した。なお、この配合率が高い程、結着樹脂への溶解性が高く、結着樹脂との相溶性に優れていることを示す。

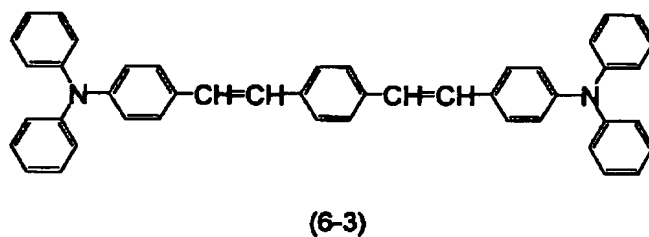
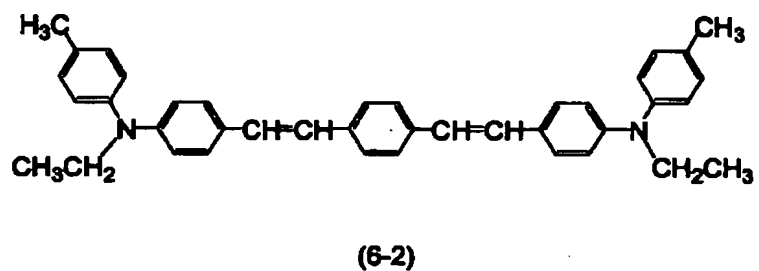
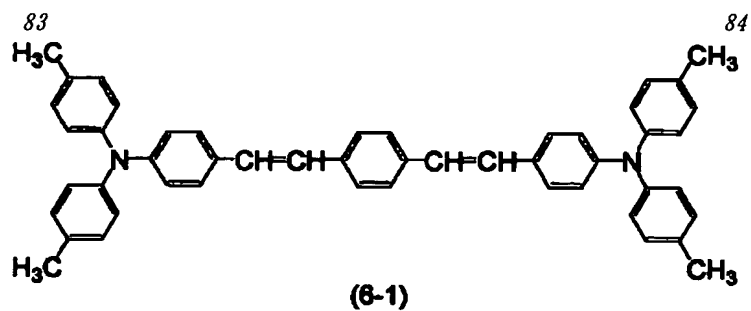
【0248】

【数1】

【0249】

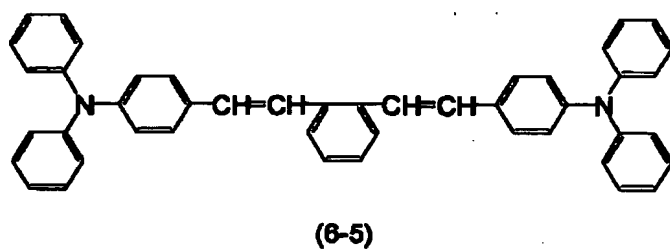
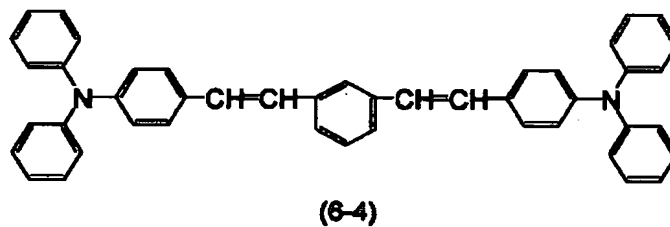
【化75】

(43)



【0250】

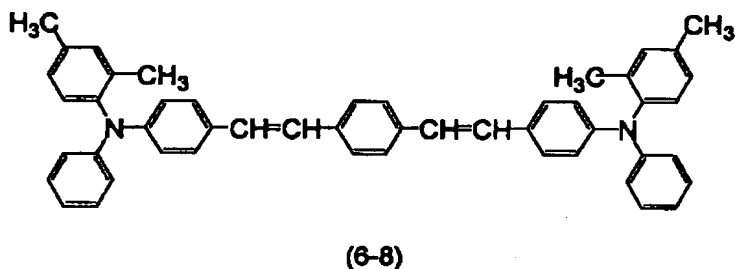
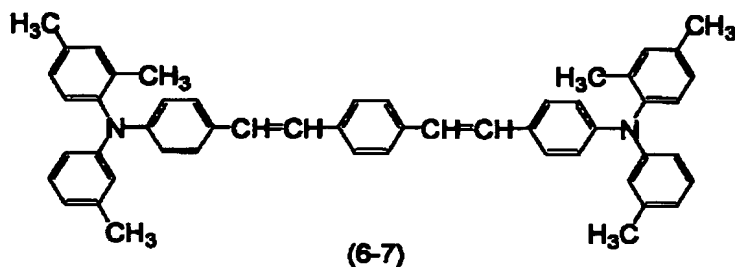
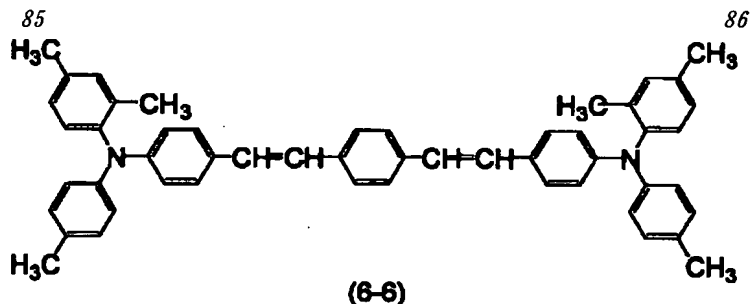
\* \* 【化76】



【0251】

【化77】

(44)



【0252】これらの結果を下記表1に示す。

【0253】

【表1】

化合物 番 号	結着樹脂との 相溶性 (重量%)
11-1	100以上
11-4	100以上
12-1	100以上
13-1	100以上
6-1	7
6-2	8
6-3	6
6-4	11
6-6	8
6-7	9
6-8	8

【0254】表1から明らかなように、合成例1～4で得たスチルベン誘導体は、対照化合物であるスチルベン誘導体(6-1)～(6-8)に比べて、結着樹脂との相溶性が非常に優れていることがわかる。

《電子写真感光体の製造》

(デジタル光源用単層型感光体)

実施例1

電荷発生剤にはX型無金属フタロシアニン(CG1-1)を用いた。正孔輸送剤には、前記式(11-1)で表されるスチルベン誘導体を用いた。

【0255】上記電荷発生剤5重量部、正孔輸送剤100重量部および結着樹脂(ポリカーボネート)100重量部を溶媒(テトラヒドロフラン)800重量部とともにボールミルにて50時間混合分散させて、単層型感光層用の塗布液を作製した。次いでこの塗布液を導電性基材(アルミニウム素管)上にディップコート法にて塗布し、100℃で30分間熱風乾燥して、膜厚25μmの単層型感光層を有するデジタル光源用の単層型感光体を製造した。

実施例2

正孔輸送剤として、前記式(11-4)で表されるスチルベン誘導体を用いたほかは、実施例1と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。

【0256】実施例3

正孔輸送剤として、前記式(12-1)で表されるスチルベン誘導体を用いたほかは、実施例1と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。

実施例4

正孔輸送剤として、前記式(13-1)で表されるスチルベン

(45)

87

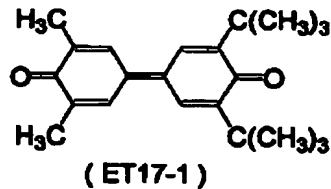
誘導体を用いたほかは、実施例1と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。

【0257】実施例5

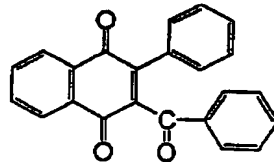
単層型感光層用の塗布液中に、さらに電子輸送剤として、式(ET17-1)：

【0258】

【化78】



【0259】で表されるジフェノキノン誘導体を30重量部配合したほかは、実施例1と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。



【0263】で表されるスチルベン誘導体を用いたほかは、実施例5～8と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。

実施例13～16

\*実施例6

正孔輸送剤としてスチルベン誘導体(11-4)を用いたほかは、実施例5と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。

【0260】実施例7

正孔輸送剤としてスチルベン誘導体(12-1)を用いたほかは、実施例5と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。

実施例8

10 正孔輸送剤としてスチルベン誘導体(13-1)を用いたほかは、実施例5と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。

【0261】実施例9～12

電子輸送剤として、式(ET14-1)：

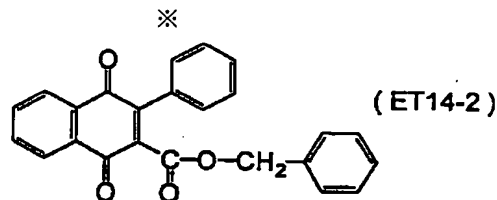
【0262】

【化79】

※電子輸送剤として、式(ET14-2)：

【0264】

【化80】



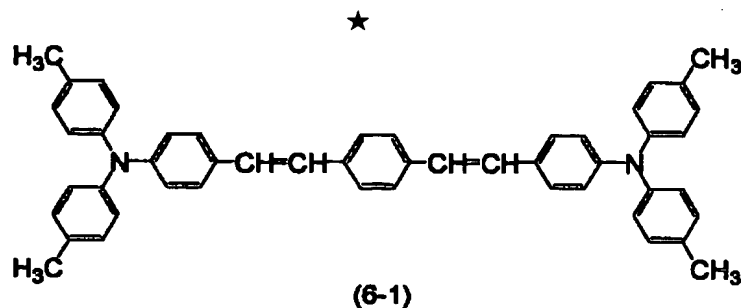
【0265】で表されるスチルベン誘導体を用いたほかは、実施例5～8と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。

比較例1

★正孔輸送剤として、式(6-1)：

【0266】

【化81】



【0267】で表されるスチルベン誘導体を用いたほかは、実施例1と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。

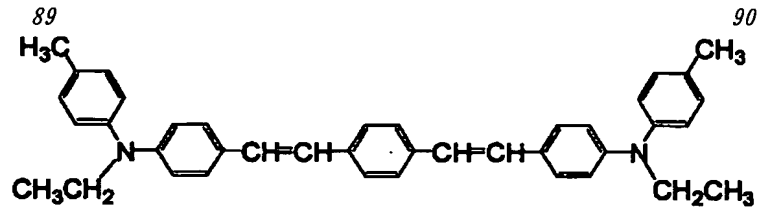
比較例2

正孔輸送剤として、式(6-2)：

【0268】

【化82】

(46)



(6-2)

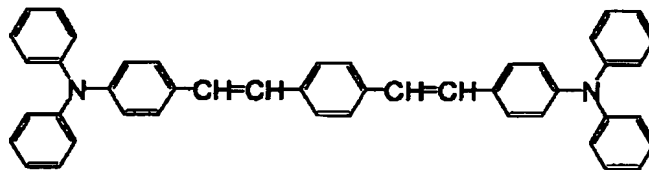
【0269】で表されるスチルベン誘導体を用いたほかは、実施例1と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。  
比較例3

\* 正孔輸送剤として、式(6-3) :

【0270】

【化83】

\*



(6-3)

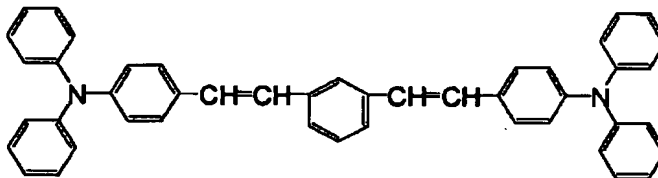
【0271】で表されるスチルベン誘導体を用いたほかは、実施例1と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。  
比較例4

20 ※ 正孔輸送剤として、式(6-4) :

【0272】

【化84】

※



(6-4)

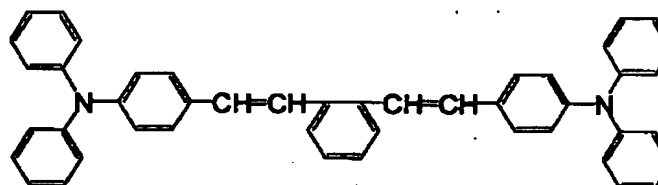
【0273】で表されるスチルベン誘導体を用いたほかは、実施例1と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。  
比較例5

★ 正孔輸送剤として、式(6-5) :

【0274】

【化85】

★



(6-5)

【0275】で表されるスチルベン誘導体を用いたほかは、実施例1と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。上記実施例1～16および比較例1～5で得られた感光体について下記の電気特性試験(I)を行い、各感光体の電気特性を評価した。

## 電気特性試験(I)

ジェンテック (GENTEC) 社製のドラム感度試験機を用いて各感光体の表面に印加電圧を加え、その表面を $+700 \pm 20$  Vに帯電させた後、表面電位 $V_0$  (V)を測定

した。次いで、露光光源であるハロゲンランプの白色光からバンドパスフィルタを用いて取り出した波長 $780$  nmの単色光(半値幅 $20$  nm、光強度 $8 \mu\text{J}/\text{cm}^2$ )を感光体の表面に照射(照射時間 $1.5$  秒)して、上記表面電位 $V_0$  が $1/2$ になるのに要した時間を測定し、半減露光量 $E_{1/2}$  ( $\mu\text{J}/\text{cm}^2$ )を算出した。また、露光開始から $0.5$  秒経過した時点での表面電位を残留電位 $V_r$  (V)として測定した。

【0276】上記各実施例および比較例で使用した電荷



(47)

91

発生剤、正孔輸送剤および電子輸送剤の種類と、電気特性の試験結果とを表 2 に示す。なお、以下の表において、電荷発生剤、正孔輸送剤および電子輸送剤の種類は\*

92

\* それぞれの式番号または化合物に付した番号で示した。  
【0277】  
【表 2】

	電荷 発生剤	正孔 輸送剤	電子 輸送剤	$V_o$	$V_r$	$E_{1/2}$
実施例 1	CG 1-1	11-1	—	700	131	0.80
実施例 2	CG 1-1	11-4	—	701	133	0.81
実施例 3	CG 1-1	12-1	—	703	129	0.79
実施例 4	CG 1-1	13-1	—	702	131	0.80
実施例 5	CG 1-1	11-1	ET17-1	701	105	0.71
実施例 6	CG 1-1	11-4	ET17-1	702	103	0.70
実施例 7	CG 1-1	12-1	ET17-1	701	100	0.70
実施例 8	CG 1-1	13-1	ET17-1	703	105	0.71
実施例 9	CG 1-1	11-1	ET14-1	699	103	0.70
実施例 10	CG 1-1	11-4	ET14-1	700	104	0.71
実施例 11	CG 1-1	12-1	ET14-1	701	100	0.70
実施例 12	CG 1-1	13-1	ET14-1	700	102	0.71
実施例 13	CG 1-1	11-1	ET14-2	702	100	0.70
実施例 14	CG 1-1	11-4	ET14-2	703	100	0.70
実施例 15	CG 1-1	12-1	ET14-2	701	98	0.70
実施例 16	CG 1-1	13-1	ET14-2	700	102	0.71
比較例 1	CG 1-1	6-1	—	701	152	0.85
比較例 2	CG 1-1	6-2	—	703	158	0.91
比較例 3	CG 1-1	6-3	—	701	152	0.85
比較例 4	CG 1-1	6-4	—	701	171	0.98
比較例 5	CG 1-1	6-5	—	702	169	0.97

【0278】実施例 17～20

電荷発生剤として  $\alpha$  型オキソチタニルフタロシアニン (CG2-1) を用いたほかは、実施例 1～4 と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。

実施例 21～24

電荷発生剤として  $\alpha$  型オキソチタニルフタロシアニン (CG2-1) を用いたほかは、実施例 5～8 と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。

【0279】実施例 25～28

電荷発生剤として  $\alpha$  型オキソチタニルフタロシアニン (CG2-1) を用いたほかは、実施例 9～12 と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。

実施例 29～32

電荷発生剤として  $\alpha$  型オキソチタニルフタロシアニン (CG

G2-1) を用いたほかは、実施例 13～16 と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。

【0280】比較例 6～10

30 電荷発生剤として  $\alpha$  型オキソチタニルフタロシアニン (CG2-1) を用いたほかは、比較例 1～5 と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。上記実施例 17～32 および比較例 6～10 で得られた感光体について前記電気特性試験 (I) を行い、各感光体の電気特性を評価した。各実施例および比較例で使用了電荷発生剤、正孔輸送剤および電子輸送剤の種類と、電気特性の試験結果とを表 3 に示す。

【0281】

【表 3】

40

(48)

93

94

	電荷 発生剤	正孔 輸送剤	電子 輸送剤	$V_o$	$V_r$	$E_{1/2}$
実施例17	CG2-1	11-1	—	703	121	0.78
実施例18	CG2-1	11-4	—	701	120	0.78
実施例19	CG2-1	12-1	—	702	117	0.76
実施例20	CG2-1	13-1	—	704	122	0.79
実施例21	CG2-1	11-1	ET17-1	701	103	0.74
実施例22	CG2-1	11-4	ET17-1	700	104	0.74
実施例23	CG2-1	12-1	ET17-1	703	100	0.75
実施例24	CG2-1	13-1	ET17-1	702	105	0.74
実施例25	CG2-1	11-1	ET14-1	700	103	0.74
実施例26	CG2-1	11-4	ET14-1	701	103	0.74
実施例27	CG2-1	12-1	ET14-1	703	99	0.74
実施例28	CG2-1	13-1	ET14-1	702	105	0.76
実施例29	CG2-1	11-1	ET14-2	699	98	0.75
実施例30	CG2-1	11-4	ET14-2	700	98	0.74
実施例31	CG2-1	12-1	ET14-2	702	95	0.75
実施例32	CG2-1	13-1	ET14-2	703	97	0.75
比較例6	CG2-1	6-1	—	703	141	0.83
比較例7	CG2-1	6-2	—	701	147	0.84
比較例8	CG2-1	6-3	—	702	147	0.84
比較例9	CG2-1	6-4	—	703	156	0.91
比較例10	CG2-1	6-5	—	704	154	0.91

## 【0282】実施例33～36

電荷発生剤としてY型オキソチタニルフタロシアニン(CG2-2)を用いたほかは、実施例1～4と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。

## 実施例37～40

電荷発生剤としてY型オキソチタニルフタロシアニン(CG2-2)を用いたほかは、実施例5～8と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。

## 【0283】実施例41～44

電荷発生剤としてY型オキソチタニルフタロシアニン(CG2-2)を用いたほかは、実施例9～12と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。

## 実施例45～48

電荷発生剤としてY型オキソチタニルフタロシアニン(C

G2-2)を用いたほかは、実施例13～16と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。

## 【0284】比較例11～15

電荷発生剤としてY型オキソチタニルフタロシアニン(CG2-2)を用いたほかは、比較例1～5と同様にしてデジタル光源用の単層型感光体を製造した。上記実施例33～48および比較例11～15で得られた感光体について前記電気特性試験(I)を行い、各感光体の電気特性を評価した。各実施例および比較例で使用した電荷発生剤、正孔輸送剤および電子輸送剤の種類と、電気特性の試験結果とを表4に示す。

## 【0285】

## 【表4】

(49)

95

96

	電荷発生剤	正孔輸送剤	電子輸送剤	V <sub>o</sub>	V <sub>r</sub>	E <sub>1/2</sub>
実施例33	CG2-2	11-1	—	704	125	0.68
実施例34	CG2-2	11-4	—	702	120	0.67
実施例35	CG2-2	12-1	—	701	117	0.67
実施例36	CG2-2	13-1	—	703	124	0.68
実施例37	CG2-2	11-1	ET17-1	700	106	0.65
実施例38	CG2-2	11-4	ET17-1	701	104	0.65
実施例39	CG2-2	12-1	ET17-1	700	100	0.65
実施例40	CG2-2	13-1	ET17-1	699	109	0.66
実施例41	CG2-2	11-1	ET14-1	700	100	0.64
実施例42	CG2-2	11-4	ET14-1	701	102	0.65
実施例43	CG2-2	12-1	ET14-1	702	98	0.63
実施例44	CG2-2	13-1	ET14-1	700	109	0.66
実施例45	CG2-2	11-1	ET14-2	703	100	0.64
実施例46	CG2-2	11-4	ET14-2	702	99	0.62
実施例47	CG2-2	12-1	ET14-2	701	95	0.63
実施例48	CG2-2	13-1	ET14-2	703	105	0.66
比較例11	CG2-2	6-1	—	702	141	0.85
比較例12	CG2-2	6-2	—	701	148	0.87
比較例13	CG2-2	6-3	—	702	143	0.86
比較例14	CG2-2	6-4	—	700	155	0.91
比較例15	CG2-2	6-5	—	703	151	0.89

【0286】(デジタル光源用積層型感光体)

実施例49

電荷発生剤であるX型無金属フタロシアニン(CG1-1)

2.5重量部および結着樹脂(ポリビニルブチラール)

1重量部を溶媒(テトラヒドロフラン)15重量部とともにボールミルにて混合分散させて、電荷発生層用の塗布液を作製した。次いでこの塗布液を導電性基材(アルミニウム素管)上にディップコート法にて塗布し、110℃で30分間熱風乾燥して、膜厚0.5μmの電荷発生層を形成した。

【0287】次に、正孔輸送剤であるスチルベン誘導体(11-1)1重量部および結着樹脂(ポリカーボネート)1重量部を溶媒(テトラヒドロフラン)10重量部とともにボールミルにて混合分散させて、電荷輸送層用の塗布液を作製した。次いでこの塗布液を上記電荷発生層上にディップコート法にて塗布し、110℃で30分間熱風乾燥して、膜厚20μmの電荷輸送層を形成し、デジタル光源用の積層型感光体を製造した。

【0288】実施例50

正孔輸送剤としてスチルベン誘導体(11-4)を用いたほかは、実施例49と同様にしてデジタル光源用の積層型感光体を製造した。

実施例51

正孔輸送剤としてスチルベン誘導体(12-1)を用いたほかは、実施例49と同様にしてデジタル光源用の積層型感光体を製造した。

【0289】実施例52

正孔輸送剤としてスチルベン誘導体(13-1)を用いたほかは、実施例49と同様にしてデジタル光源用の積層型感光体を製造した。

実施例53～56

電荷発生剤としてα型オキソチタニルフタロシアニン(CG2-1)を用いたほかは、実施例49～52と同様にしてデジタル光源用の積層型感光体を製造した。

【0290】実施例57～60

電荷発生剤としてY型オキソチタニルフタロシアニン(CG2-2)を用いたほかは、実施例49～52と同様にしてデジタル光源用の積層型感光体を製造した。

比較例16～20

正孔輸送剤としてスチルベン誘導体(6-1)～(6-5)を用いたほかは、実施例49と同様にしてデジタル光源用の積層型感光体を製造した。

【0291】比較例21～25

正孔輸送剤としてスチルベン誘導体(6-1)～(6-5)を用いたほかは、実施例53と同様にしてデジタル光源用の積層型感光体を製造した。

比較例26～30

正孔輸送剤としてスチルベン誘導体(6-1)～(6-5)を用いたほかは、実施例57と同様にしてデジタル光源用の積層型感光体を製造した。

【0292】上記実施例49～60および比較例16～30で得られた感光体について下記の電気特性試験(II)を行い、各感光体の電気特性を評価した。

50 電気特性試験(II)

(50)

97

感光体の表面を $-700 \pm 20$  Vに帯電させたほかは、  
前記電気特性試験(I)と同様にして表面電位 $V_o$

$V_o$  (V)、残留電位 $V_r$  (V) および半減露光量 $E_{1/2}$   
( $\mu J/cm^2$ ) を求めた。

【0293】上記各実施例および比較例で使用した電荷\*

98

\* 発生剤および正孔輸送剤の種類と、電気特性の試験結果  
とを表5および6に示す。

【0294】

【表5】

	電荷 発生剤	正孔 輸送剤	$V_o$	$V_r$	$E_{1/2}$
実施例49	CG1-1	11-1	-701	-141	0.65
実施例50	CG1-1	11-4	-702	-142	0.65
実施例51	CG1-1	12-1	-703	-138	0.64
実施例52	CG1-1	13-1	-701	-144	0.66
実施例53	CG2-1	11-1	-703	-115	0.62
実施例54	CG2-1	11-4	-700	-116	0.62
実施例55	CG2-1	12-1	-700	-111	0.60
実施例56	CG2-1	13-1	-700	-114	0.61
実施例57	CG2-2	11-1	-701	-107	0.58
実施例58	CG2-2	11-4	-699	-100	0.50
実施例59	CG2-2	12-1	-701	-106	0.58
実施例60	CG2-2	13-1	-702	-109	0.59

【0295】

※ ※ 【表6】

	電荷 発生剤	正孔 輸送剤	$V_o$	$V_r$	$E_{1/2}$
比較例16	CG1-1	6-1	-701	-160	0.76
比較例17	CG1-1	6-2	-703	-162	0.75
比較例18	CG1-1	6-3	-702	-160	0.76
比較例19	CG1-1	6-4	-705	-170	0.78
比較例20	CG1-1	6-5	-699	-168	0.78
比較例21	CG2-1	6-1	-701	-157	0.73
比較例22	CG2-1	6-2	-700	-161	0.75
比較例23	CG2-1	6-3	-703	-158	0.75
比較例24	CG2-1	6-4	-701	-165	0.76
比較例25	CG2-1	6-5	-700	-165	0.76
比較例26	CG2-2	6-1	-700	-157	0.74
比較例27	CG2-2	6-2	-702	-165	0.76
比較例28	CG2-2	6-3	-704	-155	0.74
比較例29	CG2-2	6-4	-700	-164	0.76
比較例30	CG2-2	6-5	-703	-163	0.75

【0296】 (アナログ光源用単層型感光体)

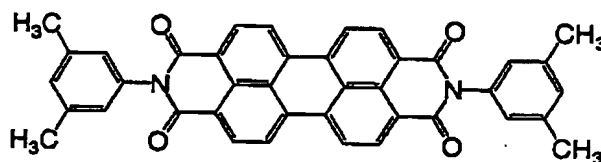
実施例61~64

電荷発生剤として、式(CG3-1) :

★ 【0297】

40 【化86】

★



(CG3-1)

【0298】で表されるペリレン顔料を用いたほかは、  
実施例1~4と同様にしてアナログ光源用の単層型感光  
体を製造した。

実施例65~68

電荷発生剤としてペリレン顔料(CG3-1)を用いたほか

50 は、実施例5~8と同様にしてアナログ光源用の単層型

(51)

99

感光体を製造した。

【0299】実施例69～72

電荷発生剤としてペリレン顔料(CG3-1)を用いたほかは、実施例9～12と同様にしてアナログ光源用の単層型感光体を製造した。

実施例73～76

電荷発生剤としてペリレン顔料(CG3-1)を用いたほかは、実施例13～16と同様にしてアナログ光源用の単層型感光体を製造した。

【0300】比較例31～35

電荷発生剤としてペリレン顔料(CG3-1)を用いたほかは、比較例1～5と同様にしてアナログ光源用の単層型感光体を製造した。上記実施例61～76および比較例\*

100

\*31～35で得られた感光体について下記の電気特性試験(III)を行い、各感光体の電気特性を評価した。

【0301】電気特性試験(III)

露光光源としてハロゲンランプの白色光(光強度8ルクス)を用いたほかは、前記電気特性試験(I)と同様にして、表面電位 $V_0$ (V)、残留電位 $V_r$ (V)および半減露光量 $E_{1/2}$ ( $\text{l ux} \cdot \text{秒}$ )を求めた。上記各実施例および比較例で使用した電荷発生剤、正孔輸送剤および電子輸送剤の種類と、電気特性の試験結果とを表7に示す。

【0302】

【表7】

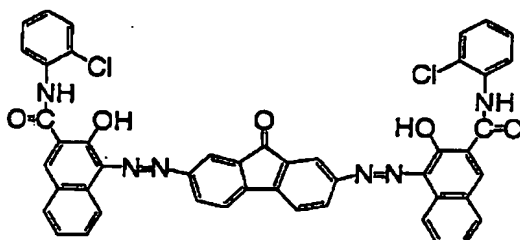
	電荷発生剤	正孔輸送剤	電子輸送剤	$V_0$	$V_r$	$E_{1/2}$
実施例61	CG3-1	11-1	—	703	221	1.71
実施例62	CG3-1	11-4	—	702	220	1.71
実施例63	CG3-1	12-1	—	701	214	1.64
実施例64	CG3-1	13-1	—	700	223	1.72
実施例65	CG3-1	11-1	ET17-1	704	195	1.58
実施例66	CG3-1	11-4	ET17-1	702	194	1.58
実施例67	CG3-1	12-1	ET17-1	703	187	1.51
実施例68	CG3-1	13-1	ET17-1	700	196	1.58
実施例69	CG3-1	11-1	ET14-1	705	191	1.57
実施例70	CG3-1	11-4	ET14-1	702	190	1.56
実施例71	CG3-1	12-1	ET14-1	701	185	1.50
実施例72	CG3-1	13-1	ET14-1	703	193	1.57
実施例73	CG3-1	11-1	ET14-2	700	184	1.49
実施例74	CG3-1	11-4	ET14-2	699	183	1.49
実施例75	CG3-1	12-1	ET14-2	700	178	1.46
実施例76	CG3-1	13-1	ET14-2	701	185	1.50
比較例31	CG3-1	6-1	—	700	241	1.76
比較例32	CG3-1	6-2	—	702	251	1.79
比較例33	CG3-1	6-3	—	700	242	1.76
比較例34	CG3-1	6-4	—	701	252	1.80
比較例35	CG3-1	6-5	—	702	251	1.80

【0303】実施例77～80

電荷発生剤として、式(CG4-1)：

【0304】

【化87】



(CG4-1)

【0305】で表されるビスアゾ顔料を用いたほかは、実施例61～64と同様にしてアナログ光源用の単層型

感光体を製造した。

実施例81～84

電荷発生剤としてビスアゾ顔料(CG4-1)を用いたほか

は、実施例65～68と同様にしてアナログ光源用の単層型感光体を製造した。

【0306】実施例85～88

電荷発生剤としてビスアゾ顔料(CG4-1)を用いたほかは、実施例69～72と同様にしてアナログ光源用の単層型感光体を製造した。

実施例89～92

電荷発生剤としてビスアゾ顔料(CG4-1)を用いたほかは、実施例73～76と同様にしてアナログ光源用の単層型感光体を製造した。

【0307】比較例36～40

50

(52)

101

電荷発生剤としてビスアゾ顔料(CG4-1)を用いたほかは、比較例31～35と同様にしてアナログ光源用の単層型感光体を製造した。上記実施例77～92および比較例36～40で得られた感光体について前記電気特性試験(III)を行い、各感光体の電気特性を評価した。各\*

102

\*実施例および比較例で使用した電荷発生剤、正孔輸送剤および電子輸送剤の種類と、電気特性の試験結果とを表8に示す。

【0308】

【表8】

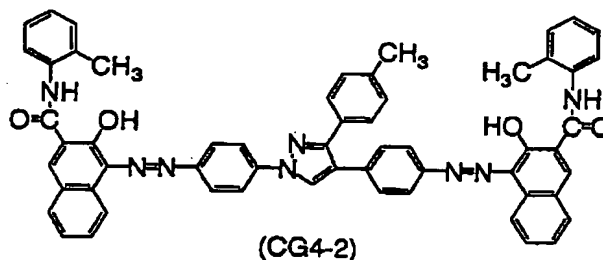
	電荷発生剤	正孔輸送剤	電子輸送剤	V <sub>o</sub>	V <sub>r</sub>	E <sub>1/2</sub>
実施例77	CG4-1	11-1	—	700	183	1.53
実施例78	CG4-1	11-4	—	701	184	1.53
実施例79	CG4-1	12-1	—	700	179	1.51
実施例80	CG4-1	13-1	—	703	188	1.57
実施例81	CG4-1	11-1	ET17-1	702	161	1.41
実施例82	CG4-1	11-4	ET17-1	700	160	1.41
実施例83	CG4-1	12-1	ET17-1	701	158	1.40
実施例84	CG4-1	13-1	ET17-1	701	165	1.42
実施例85	CG4-1	11-1	ET14-1	703	155	1.36
実施例86	CG4-1	11-4	ET14-1	702	154	1.36
実施例87	CG4-1	12-1	ET14-1	701	150	1.35
実施例88	CG4-1	13-1	ET14-1	702	157	1.37
実施例89	CG4-1	11-1	ET14-2	700	151	1.35
実施例90	CG4-1	11-4	ET14-2	701	150	1.35
実施例91	CG4-1	12-1	ET14-2	702	140	1.32
実施例92	CG4-1	13-1	ET14-2	702	155	1.36
比較例36	CG4-1	6-1	—	700	202	1.60
比較例37	CG4-1	6-2	—	702	215	1.72
比較例38	CG4-1	6-3	—	701	205	1.61
比較例39	CG4-1	6-4	—	703	221	1.75
比較例40	CG4-1	6-5	—	700	220	1.75

【0309】実施例93～96

電荷発生剤として、式(CG4-2)：

※【0310】

※30 【化88】



【0311】で表されるビスアゾ顔料を用いたほかは、実施例61～64と同様にしてアナログ光源用の単層型感光体を製造した。

実施例97～100

電荷発生剤としてビスアゾ顔料(CG4-2)を用いたほかは、実施例65～68と同様にしてアナログ光源用の単層型感光体を製造した。

【0312】実施例101～104

電荷発生剤としてビスアゾ顔料(CG4-2)を用いたほかは、実施例69～72と同様にしてアナログ光源用の単層型感光体を製造した。

実施例105～108

電荷発生剤としてビスアゾ顔料(CG4-2)を用いたほかは、実施例73～76と同様にしてアナログ光源用の単層型感光体を製造した。

【0313】比較例41～45

電荷発生剤としてビスアゾ顔料(CG4-2)を用いたほかは、比較例31～35と同様にしてアナログ光源用の単層型感光体を製造した。上記実施例93～108および比較例41～45で得られた感光体について前記電気特性試験(III)を行い、各感光体の電気特性を評価した。各実施例および比較例で使用した電荷発生剤、正孔輸送剤および電子輸送剤の種類と、電気特性の試験結果とを表9に示す。

(53)

103

104

【0314】

\* \* 【表9】

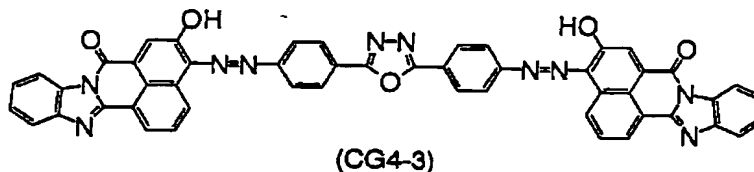
	電荷 発生剤	正孔 輸送剤	電子 輸送剤	V <sub>o</sub>	V <sub>r</sub>	E <sub>1/2</sub>
実施例93	CG4-2	11-1	—	701	213	1.63
実施例94	CG4-2	11-4	—	701	211	1.63
実施例95	CG4-2	12-1	—	700	208	1.61
実施例96	CG4-2	13-1	—	701	215	1.64
実施例97	CG4-2	11-1	ET17-1	702	189	1.59
実施例98	CG4-2	11-4	ET17-1	703	187	1.57
実施例99	CG4-2	12-1	ET17-1	700	182	1.55
実施例100	CG4-2	13-1	ET17-1	701	191	1.58
実施例101	CG4-2	11-1	ET14-1	704	173	1.53
実施例102	CG4-2	11-4	ET14-1	703	173	1.53
実施例103	CG4-2	12-1	ET14-1	702	170	1.51
実施例104	CG4-2	13-1	ET14-1	701	177	1.55
実施例105	CG4-2	11-1	ET14-2	700	171	1.50
実施例106	CG4-2	11-4	ET14-2	699	172	1.50
実施例107	CG4-2	12-1	ET14-2	698	167	1.43
実施例108	CG4-2	13-1	ET14-2	700	176	1.53
比較例41	CG4-2	6-1	—	702	232	1.78
比較例42	CG4-2	6-2	—	701	241	1.81
比較例43	CG4-2	6-3	—	700	235	1.78
比較例44	CG4-2	6-4	—	703	246	1.83
比較例45	CG4-2	6-5	—	702	246	1.83

【0315】実施例109～112

※【0316】

電荷発生剤として、式(CG4-3)：

※【化89】



【0317】で表されるビスアゾ顔料を用いたほかは、実施例61～64と同様にしてアナログ光源用の単層型感光体を製造した。

実施例113～116

電荷発生剤としてビスアゾ顔料(CG4-3)を用いたほかは、実施例65～68と同様にしてアナログ光源用の単層型感光体を製造した。

【0318】実施例117～120

電荷発生剤としてビスアゾ顔料(CG4-3)を用いたほかは、実施例69～72と同様にしてアナログ光源用の単層型感光体を製造した。

実施例121～124

電荷発生剤としてビスアゾ顔料(CG4-3)を用いたほか

は、実施例73～76と同様にしてアナログ光源用の単層型感光体を製造した。

【0319】比較例46～50

電荷発生剤としてビスアゾ顔料(CG4-3)を用いたほかは、比較例31～35と同様にしてアナログ光源用の単層型感光体を製造した。上記実施例109～124および比較例46～50で得られた感光体について前記電気特性試験(III)を行い、各感光体の電気特性を評価した。各実施例および比較例で使用した電荷発生剤、正孔輸送剤および電子輸送剤の種類と、電気特性の試験結果とを表10に示す。

【0320】

【表10】

(54)

105

106

	電荷 発生剤	正孔 輸送剤	電子 輸送剤	$V_o$	$V_r$	$E_{1/2}$
実施例 109	CG4-3	11-1	—	701	215	1.66
実施例 110	CG4-3	11-4	—	703	210	1.64
実施例 111	CG4-3	12-1	—	700	207	1.61
実施例 112	CG4-3	13-1	—	702	217	1.67
実施例 113	CG4-3	11-1	ET17-1	703	185	1.55
実施例 114	CG4-3	11-4	ET17-1	702	186	1.55
実施例 115	CG4-3	12-1	ET17-1	700	180	1.53
実施例 116	CG4-3	13-1	ET17-1	701	187	1.55
実施例 117	CG4-3	11-1	ET14-1	702	186	1.55
実施例 118	CG4-3	11-4	ET14-1	704	185	1.55
実施例 119	CG4-3	12-1	ET14-1	701	183	1.54
実施例 120	CG4-3	13-1	ET14-1	700	188	1.56
実施例 121	CG4-3	11-1	ET14-2	700	185	1.55
実施例 122	CG4-3	11-4	ET14-2	701	184	1.55
実施例 123	CG4-3	12-1	ET14-2	700	181	1.52
実施例 124	CG4-3	13-1	ET14-2	702	188	1.56
比較例 46	CG4-3	6-1	—	710	230	1.75
比較例 47	CG4-3	6-2	—	708	244	1.80
比較例 48	CG4-3	6-3	—	706	230	1.75
比較例 49	CG4-3	6-4	—	703	248	1.81
比較例 50	CG4-3	6-5	—	702	247	1.81

【0321】（アナログ光源用積層型感光体）

実施例125～128

電荷発生剤としてペリレン顔料(CG3-1)を用いたほかは、実施例49～52と同様にしてアナログ光源用の積層型感光体を製造した。

実施例129～132

電荷発生剤としてビスアゾ顔料(CG4-1)を用いたほかは、実施例49～52と同様にしてアナログ光源用の積層型感光体を製造した。

【0322】実施例133～136

電荷発生剤としてビスアゾ顔料(CG4-2)を用いたほかは、実施例49～52と同様にしてアナログ光源用の積層型感光体を製造した。

実施例137～140

電荷発生剤としてビスアゾ顔料(CG4-3)を用いたほかは、実施例49～52と同様にしてアナログ光源用の積層型感光体を製造した。

【0323】比較例51～55

正孔輸送剤としてスチルベン誘導体(6-1)～(6-5)を用いたほかは、実施例125と同様にしてアナログ光源用の積層型感光体を製造した。

比較例56～60

正孔輸送剤としてスチルベン誘導体(6-1)～(6-5)を用

いたほかは、実施例129と同様にしてアナログ光源用の積層型感光体を製造した。

【0324】比較例61～65

正孔輸送剤としてスチルベン誘導体(6-1)～(6-5)を用いたほかは、実施例133と同様にしてアナログ光源用の積層型感光体を製造した。

30 比較例66～70

正孔輸送剤としてスチルベン誘導体(6-1)～(6-5)を用いたほかは、実施例137と同様にしてアナログ光源用の積層型感光体を製造した。

【0325】上記実施例125～140および比較例51～70で得られた感光体について下記の電気特性試験(IV)を行い、各感光体の電気特性を評価した。

電気特性試験(IV)

感光体の表面を $-700 \pm 20$  Vに帯電させたほかは、前記電気特性試験(III)と同様にして表面電位V

40 0 (V)、残留電位 $V_r$  (V)および半減露光量 $E_{1/2}$  (lux・秒)を求めた。

【0326】上記各実施例および比較例で使用了電荷発生剤および正孔輸送剤の種類と、電気特性の試験結果とを表11および12に示す。

【0327】

【表11】



(55)

107

108

	電荷 発生剤	正孔 輸送剤	$V_o$	$V_r$	$E_{1/2}$
実施例 125	CG3-1	11-1	-701	-135	1.93
実施例 126	CG3-1	11-4	-700	-134	1.93
実施例 127	CG3-1	12-1	-700	-129	1.91
実施例 128	CG3-1	13-1	-701	-136	1.93
実施例 129	CG4-1	11-1	-701	-113	1.87
実施例 130	CG4-1	11-4	-703	-112	1.87
実施例 131	CG4-1	12-1	-702	-109	1.83
実施例 132	CG4-1	13-1	-701	-115	1.89
実施例 133	CG4-2	11-1	-702	-123	1.90
実施例 134	CG4-2	11-4	-703	-122	1.90
実施例 135	CG4-2	12-1	-701	-119	1.89
実施例 136	CG4-2	13-1	-699	-125	1.91
実施例 137	CG4-3	11-1	-699	-110	1.83
実施例 138	CG4-3	11-4	-700	-111	1.87
実施例 139	CG4-3	12-1	-702	-106	1.81
実施例 140	CG4-3	13-1	-701	-115	1.87

【0328】

\* \* 【表12】

	電荷 発生剤	正孔 輸送剤	$V_o$	$V_r$	$E_{1/2}$
比較例 51	CG3-1	6-1	-704	-158	2.08
比較例 52	CG3-1	6-2	-704	-167	2.13
比較例 53	CG3-1	6-3	-703	-159	2.11
比較例 54	CG3-1	6-4	-701	-171	2.19
比較例 55	CG3-1	6-5	-701	-170	2.19
比較例 56	CG4-1	6-1	-703	-159	2.15
比較例 57	CG4-1	6-2	-703	-167	2.13
比較例 58	CG4-1	6-3	-702	-158	2.11
比較例 59	CG4-1	6-4	-701	-170	2.19
比較例 60	CG4-1	6-5	-703	-169	2.19
比較例 61	CG4-2	6-1	-706	-159	2.11
比較例 62	CG4-2	6-2	-702	-162	2.10
比較例 63	CG4-2	6-3	-704	-157	2.10
比較例 64	CG4-2	6-4	-703	-169	2.18
比較例 65	CG4-2	6-5	-702	-168	2.18
比較例 66	CG4-3	6-1	-702	-168	2.20
比較例 67	CG4-3	6-2	-701	-168	2.13
比較例 68	CG4-3	6-3	-700	-156	2.10
比較例 69	CG4-3	6-4	-702	-170	2.19
比較例 70	CG4-3	6-5	-700	-168	2.18

【0329】表2～12から明らかなように、実施例1～140の電子写真感光体は、各実施例に対応する比較例に比べて残留電位 $V_r$ の絶対値が小さい。また、半減露光量 $E_{1/2}$ についても、対応する比較例での値と同等またはその値を下回っている。このことから、実施例1～140の電子写真感光体は、優れた感度を有することがわかる。

【0330】また、合成例5～31におけるスチルベン誘導体を、前述の実施例1～140と同様にして電子写

真感光体（アナログ光源用の単層型および積層型の感光体、デジタル光源用の単層型および積層型の感光体）を製造すれば、実施例1～140の電子写真感光体と同様に優れた感度を有する感光体が得られる。

#### 試験例2

（ホール注入性の評価）実施例49～51、53～55および57～59、比較例16、17、19、21、22、24、26、27および29で得られたデジタル光源用積層型感光体と、実施例125～127、129～

(56)

109

131、133～135および137～139、比較例51、52、54、56、57、59、61、62、64、66、67および69で得られたアナログ光源用積層型感光体とを用いて、電荷発生剤から正孔輸送剤への電荷の注入性についての評価を行い、電荷発生剤からのホール注入度を求めた。

【0331】注入性の評価方法は次のようにして行った。まず、ジェンテック社製のドラム感度試験機を用いて上記各感光体の表面に印加電圧を加え、その表面を約-700Vに帯電させた(初期表面電位 $V_0$ )。次いで、露光光源であるキセノンフラッシュランプの白色光からバンドパスフィルタを用いて取り出した波長780nmの単色光(半値幅:10マイクロ秒、光強度:初期表面電位 $V_0$ の10%程度)を感光体表面に照射し、露光させた。

【0332】露光開始から0.1秒開始した時点での表面電位( $V_r$ )を測定し、次式:

$$\varepsilon_r \cdot \varepsilon_0 \cdot (V_r - V_0) / d \cdot e \cdot P$$

(式中、 $\varepsilon_r$ =感光体の比誘電率、 $\varepsilon_0$ =真空の誘電率、 $e$ =電荷素量、 $d$ =感光層の膜厚、 $P$ =吸収光子数を示す。)に代入して求められた数値を、電解強度 $3.0 \times 10^5 \text{ V/cm}^2$ と相対比較した。

【0333】表13および14に示す注入性の評価結果において、デジタル光源用感光体の結果は比較例16の注入性を1とした相対値であり、アナログ光源用感光体の結果は比較例51の注入性を1とした相対値である。

【0334】

【表13】

	電 荷 発生剤	正 孔 輸送剤	ホール注入性 (相対値)
実施例49	CG1-1	11-1	1.6
実施例50	CG1-1	11-4	1.6
実施例51	CG1-1	12-1	1.8
実施例53	CG2-1	11-1	1.6
実施例54	CG2-1	11-4	1.6
実施例55	CG2-1	12-1	1.8
実施例57	CG2-2	11-1	1.8
実施例58	CG2-2	11-4	2.0
実施例59	CG2-2	12-1	1.6
比較例16	CG1-1	6-1	1.0
比較例17	CG1-1	6-2	0.7
比較例19	CG1-1	6-4	0.4
比較例21	CG2-1	6-1	1.1
比較例22	CG2-1	6-2	0.8
比較例24	CG2-1	6-4	0.5
比較例26	CG2-2	6-1	1.1
比較例27	CG2-2	6-2	0.8
比較例29	CG2-2	6-4	0.5

110

【0335】

【表14】

	電 荷 発生剤	正 孔 輸送剤	ホール注入性 (相対値)
実施例125	CG3-1	11-1	1.4
実施例126	CG3-1	11-4	1.3
実施例127	CG3-1	12-1	1.5
実施例129	CG4-1	11-1	1.5
実施例130	CG4-1	11-4	1.5
実施例131	CG4-1	12-1	1.6
実施例133	CG4-2	11-1	1.6
実施例134	CG4-2	11-4	1.5
実施例135	CG4-2	12-1	1.6
実施例137	CG4-3	11-1	1.3
実施例138	CG4-3	11-4	1.4
実施例139	CG4-3	12-1	1.3
比較例51	CG3-1	6-1	1.0
比較例52	CG3-1	6-2	1.0
比較例54	CG3-1	6-4	0.4
比較例56	CG4-1	6-1	1.2
比較例57	CG4-1	6-2	1.1
比較例59	CG4-1	6-4	0.5
比較例61	CG4-2	6-1	1.0
比較例62	CG4-2	6-2	1.0
比較例64	CG4-2	6-4	0.5
比較例66	CG4-3	6-1	1.0
比較例67	CG4-3	6-2	1.0
比較例69	CG4-3	6-4	0.5

【0336】表13および14から明らかなように、実施例の感光体は、比較例の感光体に比べて電荷発生剤からのホール注入性に優れていることがわかる。

【0337】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明のスチルベン誘導体(1)は、ホール注入性に優れ、バインダー樹脂との相溶性が高く、かつ高い電荷輸送能(正孔輸送能)を有する。また、本発明の電子写真感光体は、上記スチルベン誘導体(1)を正孔輸送剤として用いることから、高感度である。従って、本発明の電子写真感光体は、静電式複写機やレーザービームプリンタ等の各種画像形成装置の高速化、高性能化等に寄与するという特有の作用効果を有する。

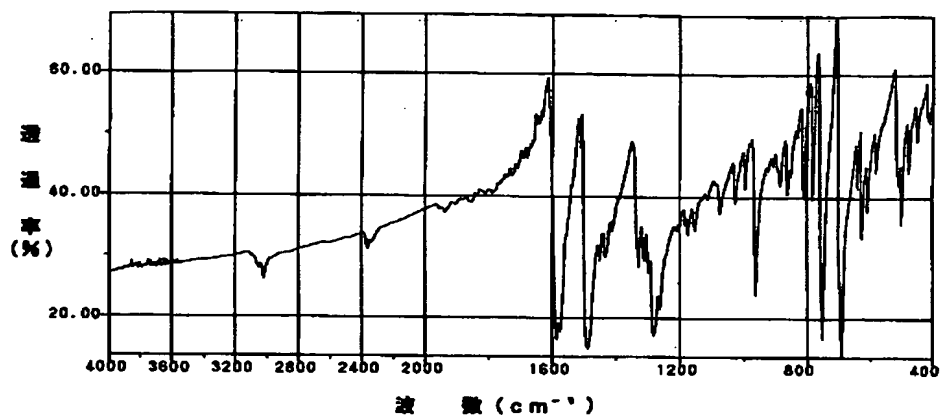
【図面の簡単な説明】

【図1】スチルベン誘導体(11-1)の赤外線吸収スペクトルを示すグラフである。

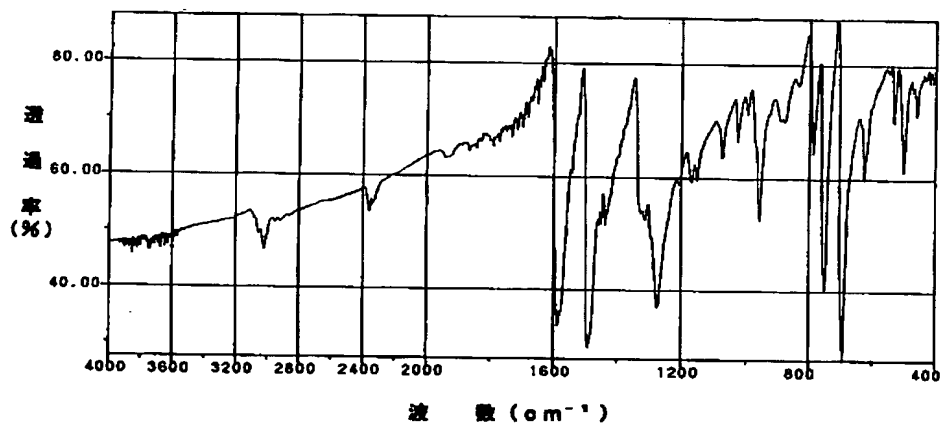
【図2】スチルベン誘導体(12-1)の赤外線吸収スペクトルを示すグラフである。

(57)

【図1】



【図2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**